COLLANA DI PROGRAMMAZIONE

COME PROGRAMMARE PASSO PER PASSO

COMMODORE 64 GRAFICA

PHIL CORNES

LIBRO 3
Un sistema completo per la grafica veloce ad alta risoluzione, in BASIC e codice macchina

COLLANA DI PROGRAMMAZIONE

COME PROGRAMMARE PASSO PER PASSO

COMMODORE 64 GRAFICA

LA COLLANA DI PROGRAMMAZIONE SCREEN SHOT

I libri Uno e Due della collana di programmazione Screen-Shot forniscono, agli utenti di home computer, un nuovo ed appassionante sistema per imparare a programmare in BASIC. Seguendo il successo di questa tecnica di insegnamento completamente nuova, adesso la collana vi conduce ad esplorare la velocità e la potenza della grafica in codice macchina.

LIBRI SUL COMMODORE 64

Questo è il Terzo Volume di una serie di guide alla programmazione del Commodore 64. Contiene routine in Basic e in linguaggio macchina orientate alla grafica, e un editor grafico che permette al lettore di utilizzare tutte le tecniche illustrate nel libro. Insieme agli altri libri, questo volume completa una collana interamente dedicata alla programmazione e alla grafica.

NELLA STESSA COLLANA

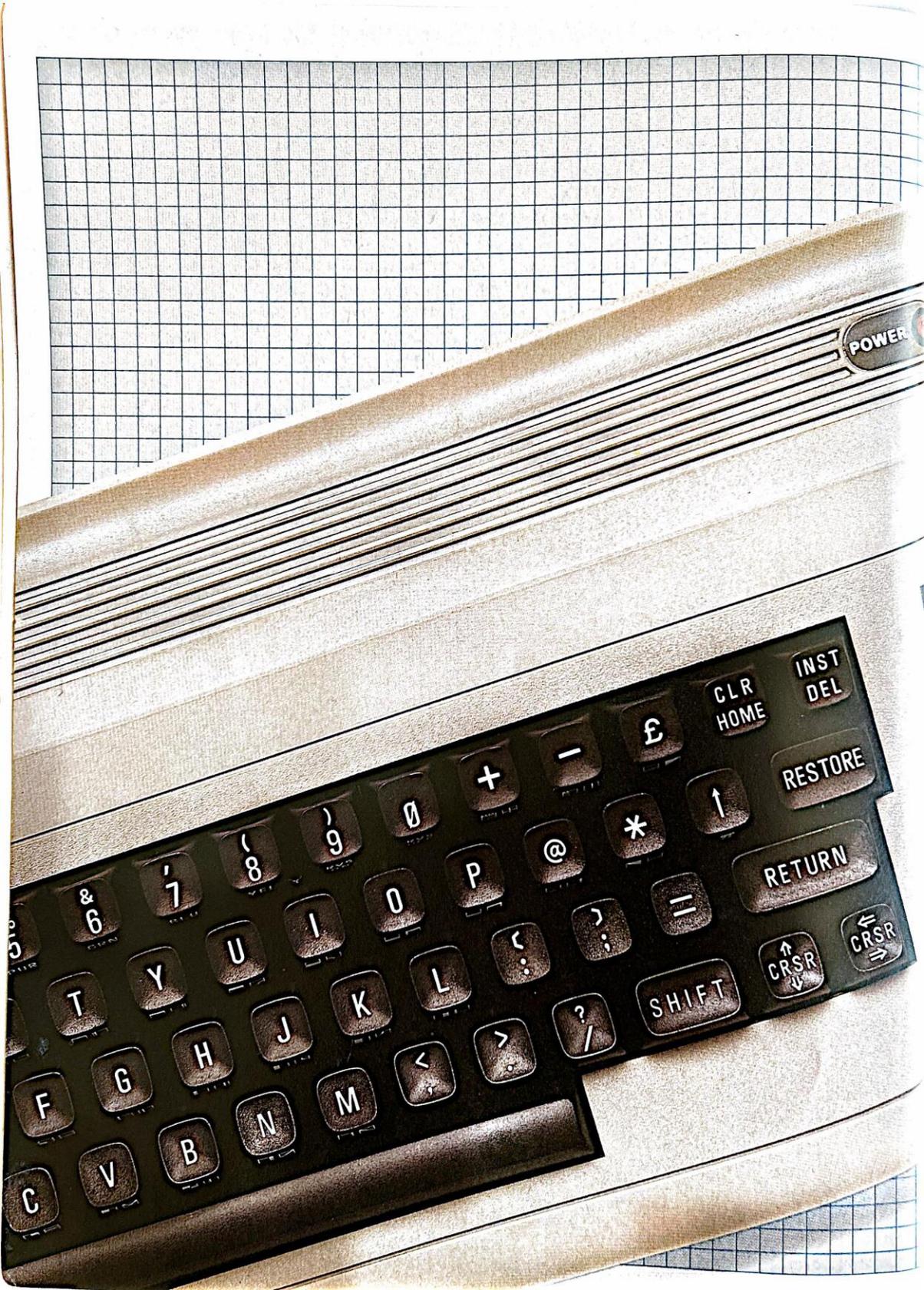
Come programmare passo per passo
ZX Spectrum - ZX Spectrum e ZX Spectrum plus

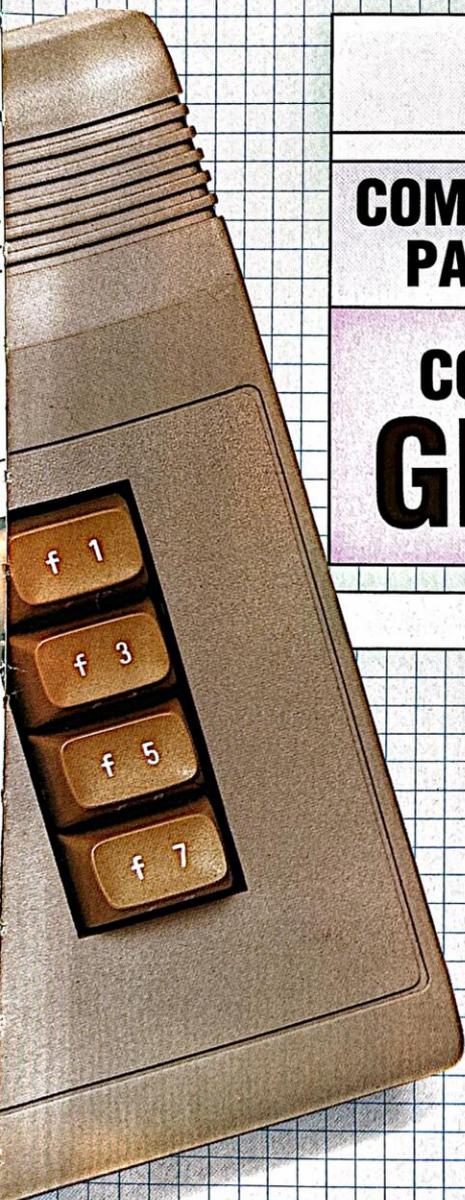
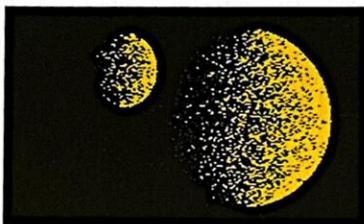
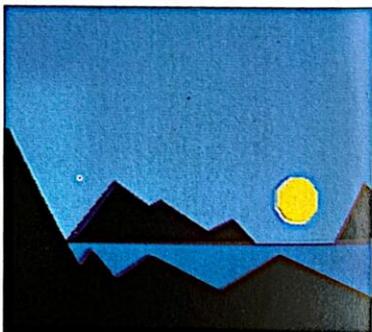
Come programmare **Apple IIc**

PHIL CORNES

Dopo aver studiato matematica e programmazione, Phil Cornes ha lavorato alla realizzazione di sistemi educativi basati su computer al National Training College del British Telecom. Dal 1978 lavora anche come autore di pubblicazioni tecniche e collabora a varie riviste sui personal computer, come *Personal Computer World*, *Computing Today* e *Electronics Today International*. Ha scritto un libro e molti articoli sull'uso e sulla programmazione del Commodore 64.

SUPERNOVA

LIBRO 3

POWER
INST DEL
CLR HOME
RESTORE
RETURN
SHIFT
CRSR
CRSR

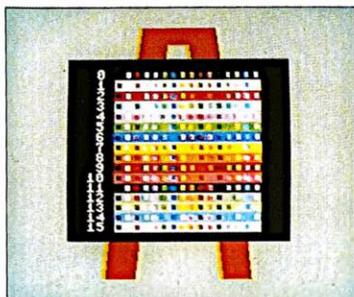
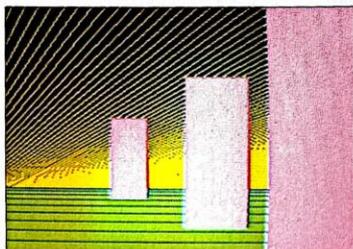
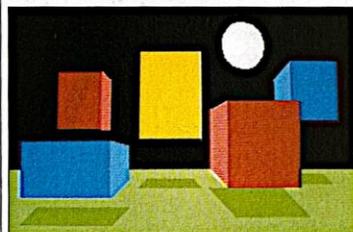
ScreenShot
COLLANA DI PROGRAMMAZIONE
COME PROGRAMMARE
PASSO PER PASSO
COMMODORE 64
GRAFICA
PHIL CORNES
SUPERNOVA
LIBRO 3
f 1
f 3
f 5
f 7

SOMMARIO

La collana Screen-Shot
è stata ideata e disegnata
da Dorling Kindersley Limited,
9 Henrietta Street, Covent Garden,
London WC2E 8PS.

Designer Steve Wilson
Fotografie Vincent Oliver
Series Editor David Burnie
Series Art Editor Peter Luff
Managing Editor Alan Buckingham

Traduzione
di Cristina Corti
Edizione italiana a cura
di Marco Maiocchi
Step-by-step programming
Commodore 64 Graphics
Book three

Via Matteo Bandello, 8
20123 Milano

ISBN 88-377-0014-8
62a-I-85

Finito di stampare
nel settembre 1985
da Officine Grafiche A. Mondadori,
Verona
Printed in Italy

COME USARE QUESTO LIBRO

Il Commodore 64 è uno dei più validi microcomputer comunemente disponibili, e possiede una quantità di "facilities" che lo differenziano dalle altre macchine.
Possiede però anche uno svantaggio: infatti l'interprete del BASIC del Commodore - la parte del computer che "capisce" il linguaggio di programmazione BASIC - ha un vocabolario limitato. Per questo non comprende comandi come PLOT, DRAW o COLOR, e quindi per una grafica complessa sono spesso necessari programmi lunghi, resi difficili dall'uso di POKE. Inoltre, quando provate programmi come questi, il problema è che il Commodore impiega molto tempo per farli girare perché tantissime sono le istruzioni necessarie.
Questo libro vi fornisce tutti gli strumenti necessari per ottenere i migliori risultati grafici dal vostro Commodore 64 portandovi oltre il linguaggio BASIC. Con le routine e i programmi delle pagine seguenti potrete fare grafica in modo più semplice e veloce.

Per sveltire il BASIC del Commodore

Ogni volta che fate girare un programma di grafica in BASIC, il Commodore esegue certamente un numero di operazioni diverse, ripetendole. Prendete come esempio la formazione di un singolo punto sul video. Ogni volta che il computer disegna un punto è costretto a interpretare una lunga sequenza di istruzioni in BASIC. Prima che il punto appaia, passerà un considerevole lasso di tempo dedicato al "ragionamento". Immaginate dunque quanto tempo impiegherebbe il Commodore se voi voleste disegnare una serie di linee formate da singoli punti.
Le sequenze che vengono ripetute in un programma sono solitamente scritte in routine. Questo libro fornisce un bagaglio di routine utile per la produzione grafica. Queste non sono routine in BASIC ordinario, attivate dal comando GOSUB, ma routine con istruzioni in linguaggio macchina che vengono attivate dal comando SYS.
Con queste routine i programmi di grafica diventeranno incredibilmente più veloci.

Le routine grafiche in linguaggio macchina

Le pagine 10-43 introducono 19 routine grafiche in linguaggio macchina che, insieme, costruiscono un sistema grafico completo. Le routine sono raggruppate in blocchi. Ogni blocco è codificato con una lettera dalla A alla L e contiene da una a cinque routine codificate con numeri (A1,A2 etc.). Potete trovare una lista completa delle routine a pag.62-63.
Per utilizzare i programmi di questo libro dovrete conoscere il programma BASIC principale e i blocchi di routine. Per far questo troverete spiegazione alle pagg. 8-9.
Salvando su nastro o disco i blocchi di routine avrete sempre a portata di mano un vario campionario grafico.

Per collegare BASIC e linguaggio macchina

Quando utilizzerete un programma del libro, il computer lavorerà usando un numero di routine in linguaggio macchina. Eccovi il listato di un programma che serve a formare una serie di punti:

COME IL PROGRAMMA USA LE ROUTINE GRAFICHE

Dallo schema potete vedere come BASIC e linguaggio macchina lavorano assieme. Il listato tipico di un programma BASIC, capace di plottare punti, si presenta così:

LISTATO BASIC

Avrete notato che nel listato compaiono una quantità di linee che contengono il comando SYS. Il computer estrae le istruzioni non partendo da uno specifico numero di linea, ma da uno specifico indirizzo in memoria (potete vedere i numeri di indirizzo nelle checklist routine a pag.62-63). Nel programma precedente, quando il computer raggiunge la linea 10100 va all'indirizzo di memoria C1. C1 è una variabile che contiene il numero dell'indirizzo di memoria per la routine 1 nel blocco C. Quando il computer va a questo indirizzo segue le istruzioni che cominciano da quel punto. Qui entra in gioco la routine grafica. Essa immette istruzioni che codificano l'operazione grafica direttamente in memoria. Dopo ciò il computer può leggere senza usare il BASIC.
Potete vedere la routine nel riquadro sotto. Essa forma dei punti. Dal momento che ha numeri di linea bassi, le istruzioni sono fissate in memoria prima che il listato BASIC primario le chiami. Questo significa che nel momento in cui la routine inizia a girare, la macchina è potenzialmente in grado di plottare punti.
Quando il computer trova il comando SYS C1 in un programma BASIC, salta alla routine in linguaggio macchina e plotta un punto. Il che può avvenire velocemente proprio perché non viene usato il BASIC.

Che cos'è il linguaggio macchina?
Benché possiate programmare il Commodore con parole chiave in BASIC, in realtà esso lavora solo con numeri. In ognuno dei 65536 indirizzi della RAM del Commodore c'è spazio per un numero con un valore tra 0 e 255. Sono questi numeri che controllano tutte le operazioni programmabili che il computer può eseguire.
Prima che un programma venga realizzato, il computer converte tutte le istruzioni BASIC, stringhe e variabili in numeri e li mette in specifici indirizzi di memoria. Quindi il computer può iniziare a lavorare con essi producendo risultati.
Il codice numerico usato dal computer è conosciuto col nome di linguaggio macchina. Con questo linguaggio l'esecuzione delle istruzioni è estremamente veloce. Quando lavora in BASIC, il vostro computer dedica la maggior parte del tempo alla traduzione del programma in linguaggio macchina piuttosto che all'esecuzione vera e propria dei programmi. Questo libro rende più veloce l'esecuzione dei programmi riducendo la quantità di istruzioni BASIC, grazie a quella conversione in linguaggio macchina di cui il Commodore necessita. Le routine grafiche usano il comando POKE per immettere direttamente i numeri dei DATA nella memoria, e questi in linguaggio macchina.

COSA CONTIENE IL PROGRAMMA IN LINGUAGGIO MACCHINA

Titolo del blocco Ogni blocco in linguaggio macchina viene chiamato con una lettera dalla A alla L (il blocco M non contiene linguaggio macchina). I numeri di linea dei blocchi formano una sequenza singola, che segue il loro ordine alfabetico.

Sintassi e parametri In questa parte vi viene spiegato come attivare ogni routine e quali parametri specificare.

Parametri Questa parte vi mostra quali parametri specificare e i loro limiti.

BLOCCO C

PLOT routine

Funzioni della routine
La routine plotta un pixel in un punto specifico dello schermo in alta risoluzione (le coordinate dello schermo sono mostrate a pag.61).

SINTASSI E PARAMETRI

SYS C1,X,Y

X,Y	Coordinate orizzontali e verticali del punto da plottare (0-319 e 0-199)

LISTATO DELLA ROUTINE

```
1200 IF PEEK(49712)=32 THEN 1230
1210 SYS A3,1240 : FOR C=49712 TO 49787
1220 READ B : POKE C,B : NEXT C
1230 C1=49712
1240 DATA 32,40,192,32,224,192,169
1250 DATA 0,144,2,165,1,141,24
1260 DATA 192,142,9,192,140,8,192
1270 DATA 32,40,192,32,236,192,169
1280 DATA 0,144,2,169,1,13,24
1290 DATA 192,141,24,192,142,13,192

1300 DATA 140,12,192,240,1,96,32
1310 DATA 0,193,160,0,173,29,192
1320 DATA 201,0,240,8,177,253,77
1330 DATA 0,192,145,253,96,177,253
1340 DATA 13,0,192,145,253,96
```

Nomi della routine Vi vengono spiegate quali routine contiene il blocco.

Funzione della routine Vi viene spiegato il funzionamento di ogni routine tramite specifiche informazioni.

Sintassi Questa parte vi mostra come attivare la routine. SYS C1 è la parte di sintassi che chiama la plot routine, mentre X,Y sono i due parametri richiesti.

Listato della routine Questo è il listato che dovete inserire per far lavorare questa routine in linguaggio macchina.

COME INSERIRE I PROGRAMMI

Dal momento che tutti i programmi di questo libro si basano sul linguaggio macchina, è indispensabile che sappiate, prima di iniziare, cosa inserire nel computer. Per far girare un programma servono 3 cose:

1 Assicuratevi che il vostro Commodore sia predisposto per l'alta risoluzione. Il riquadro a destra vi mostra come farlo. Ricordatevi di eseguire questa procedura ogni volta che attiverete il computer e che, in caso di errore, i programmi non gireranno.

2 Ricercate i blocchi di routine richiesti dal programma e caricateli. Potete caricare routine singole oppure, se avete già lavorato con il libro, il set completo. Entrambi i sistemi sono validi (non importa se avete in memoria routine che non utilizzate). Assicuratevi di avere inserito tutte le routine in ordine, caricando per primi i numeri di linea più bassi.

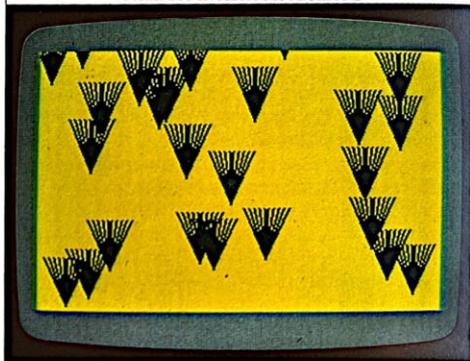
3 Aggiungete il listato BASIC e fate girare il programma completo. Per eventuali problemi consultate la pagina a fronte.

Per scrivere i vostri programmi

Con un un set completo di routine grafiche, vi sarà facile scrivere i vostri programmi in alta risoluzione grafica. Tutto ciò che dovete fare è caricare le routine ed aggiungere un programma BASIC principale, partendo dalla linea 10000. Questo programma, ad esempio, traccia sul video forme a ventaglio. Da questo potete notare quanto è semplice da usare il sistema grafico e quanto è più chiaro questo listato rispetto ad un equivalente listato BASIC.

PROGRAMMA PER L'ALTA RISOLUZIONE GRAFICA

```
LIST
10000 SYS A1 : SYS B1,7
10010 POKE 53280,12
10020 FOR P=1 TO 25
10030 X=RND(0)*319
10040 Y=RND(0)*199
10050 SYS C1,X,Y
10060 FOR N=1 TO 20 STEP 2
10070 SYS D1,(X-20)+2*N,Y-40
10080 SYS C1,X,Y
10090 NEXT N
10100 NEXT P
10110 GOTO 10110
READY.
```

SCHERMO IN ALTA RISOLUZIONE

IMPORTANTE

Dopo aver acceso il computer, e prima di caricare un programma, è necessario inserire la seguente serie di comandi diretti:

SCHERMO CON COMANDI PER L'ALTA RISOLUZIONE

```
POKE 642,64
READY.
POKE 44,64
READY.
POKE 16384,0
READY.
NEW
READY.
```

Il Commodore non possiede una sezione di memoria riservata specificamente alla grafica in alta risoluzione. Questi comandi permettono di riorganizzare la memoria del computer immagazzinando informazioni grafiche nell'area normalmente utilizzata dal sistema BASIC. Se dimenticate di inserire questi comandi, i programmi non gireranno.
Questa sequenza deve essere digitata non come una parte di programma, ma come comando diretto: se tentate di inserire questi comandi nel programma, rischiate di distruggerlo prima che abbia finito di girare.

Numeri di linea di un programma

Caricando uno dei programmi del libro, noterete che il listato completo verrà diviso in due parti: le routine in linguaggio macchina, nelle quali ha sede la prima parte del programma, partiranno dalla linea 100, mentre il programma principale, che ha sede nella seconda parte e chiama le routine, partirà sempre dalla linea 10000. Inoltre le subroutine del BASIC ordinario (che non contengono istruzioni in linguaggio macchina e che sono richiamate dal comando GOSUB) appariranno normalmente alla linea 20000.

Come immagazzinare e ricaricare le routine

Il pregio del linguaggio macchina è la velocità. Anche se alcune di queste routine sono lunghe, con la collaborazione di un registratore o di un disk drive basterà inserirle una sola volta.
Ogni volta che trovate un nuovo blocco di routine accertatevi che lavori correttamente e dopo ciò potrete caricarlo. Se poi volete provare un programma, basterà ricaricare i blocchi di routine necessari e aggiungere il programma: a questo punto sarete pronti per farlo girare.

Il blocco A delle routine in linguaggio macchina contiene una routine di fusione, la quale somma insieme blocchi di routine e programmi (il Commodore solitamente cancella, se ne caricate un altro, il programma in memoria). Se seguite il testo, immagazzinerete ogni blocco di routine separatamente e la routine di fusione agirà solo più tardi, unendo i blocchi di routine tutti assieme. Il set completo risultante non sarà in grado di funzionare se non avrete caricato separatamente i blocchi di routine. Potrete trovare istruzioni sull' uso della routine di fusione a pag. 11.

Come trasformare un programma

Il sistema del programma numerato è stato concepito per aiutarvi a distinguere le routine in linguaggio macchina dal programma principale. Potete trasformare il programma base in un altro programma BASIC quando lo volete. Potete estendere e riorganizzare il programma utilizzando comunque la routine precedente. Per modificare un programma base cancellate o alterate le linee che volete cambiare e la versione revisionata sarà pronta a girare.

SE AVETE PROBLEMI DI PROGRAMMAZIONE

Il programma non gira e non lista

La macchina è impostata per l'alta risoluzione? Se no: spegnete tutto e ricominciate daccapo.

Il programma non gira, ma lista

Le linee sono impostate esattamente? Se mescolate disordinatamente routine e programmi il programma probabilmente si danneggerà; è importante ricordarsene anche per l'applicazione della grafica della tartaruga.

Il programma gira solo parzialmente

Dovete aver sbagliato qualcosa nell'inserimento delle routine. A pag.61 troverete un sistema per scoprire gli errori che vi aiuterà ad eliminare ogni errore dai DATA. Gli errori in BASIC possono essere scoperti tornando in bassa risoluzione (vedere pag.10).

Il programma produce solo il messaggio READY

Controllate che il linguaggio macchina sia memorizzato. Provate digitando il comando diretto SYS A1. Se lo schermo non passa all'alta risoluzione probabilmente non avete inserito correttamente le routine o esse non girano.

Il programma gira una sola volta

Se inserite il comando RUN su una linea già occupata da grafica, il computer non capirà l' istruzione. Premete RUN/STOP e RESTORE insieme e ancora il comando RUN.

DOMANDE E RISPOSTE SULLA GRAFICA

Quando passare all'alta risoluzione?

Se volete usare la grafica in alta risoluzione, dovete farlo ogni volta che accendete il computer.

Posso partire da qualsiasi parte del libro?

Sì, ma comunque sarà più facile iniziare a lavorare sulle pag. 10-43, in cui si spiega come costruirsi una libreria di blocchi di routine su nastro o disco. Grazie a questo procedimento basterà inserire le routine una sola volta.

Come posso unire routine e programmi su nastro o disco?

Al Commodore manca un comando MERGE, ma il libro fornisce un equivalente in linguaggio macchina, che è contenuto nel blocco di routine A. Se caricate questo blocco e lo fate girare, potete unire ciò che volete usando il comando SYS 49297. I dettagli a pag.11.

Posso caricare da un blocco una sola routine?

No, dovete sempre caricare un blocco completo.

Posso modificare le routine in linguaggio macchina?

No, se alterate i numeri contenuti nei DATA delle routine è probabile che le stesse non girino.

Come si ferma un programma?

Premendo RUN/STOP e RESTORE insieme.

STRUMENTI PER FARE GRAFICA

Le routine in linguaggio macchina che troverete in queste pagine non producono grafica, ma servono a facilitarne la programmazione. Queste routine vi offrono tutte quelle facilitazioni che il BASIC del Commodore non possiede.
Innanzitutto, prima di produrre grafica, dovete portare lo schermo in alta risoluzione. Per far questo impostate il vostro Commodore in alta risoluzione (pag. 8) ed inserite l' intero listato del blocco A. Prima di proseguire, salvate il listato su nastro o disco, eviterete così, nel caso non funzionasse la prima volta, di doverlo digitare di nuovo.

Routine in alta e bassa risoluzione
Dopo aver salvato il blocco A, aggiungete questo corto programma base:

```
10000 SYS A1
10010 GOTO 10010
```

Questo programma imposta lo schermo in alta risoluzione grafica. Il programma è diviso in due parti. La linea 10000 chiama una routine in linguaggio macchina per l'alta risoluzione, mentre la linea 10010 impedisce, formando un ciclo senza fine, di far produrre al computer il messaggio READY. Se ora premete RUN seguito da RETURN dovrebbe apparire un display simile a questo:

VIDEO IN ALTA RISOLUZIONE

Il programma gira in pochi secondi; usate l'istruzione SYS A1 per attivare la prima routine in linguaggio macchina del blocco A, impostando l'alta risoluzione.
Se premete RUN/STOP, seguito da RETURN, tornerete in bassa risoluzione:

VIDEO IN BASSA RISOLUZIONE

Come si autocontrollano le routine
Facendo girare un programma, noterete che, perché il video passi in alta risoluzione, ci vuole un po' di tempo. Questa attesa è dovuta al tempo impiegato dalle cinque routine del blocco A per caricare in memoria il loro linguaggio macchina. Questo controllo della memoria avviene solo quando accendete il computer perché ogni routine può verificare la sua precedente presenza in memoria.
La linea 100 del blocco A controlla che il linguaggio macchina sia già stato caricato in memoria. Se non è così, il controllo passa al ciclo nelle linee 110 e 120, il quale legge tutti i DATA e li immette nella memoria partendo dalla posizione 49152. Se i DATA sono già stati memorizzati, questo ciclo viene saltato.
Le linee 130-150 impostano le variabili che segnalano al computer la posizione di partenza in memoria del set di istruzioni in linguaggio macchina. Esistono cinque variabili per ogni routine.

Routine di ripristino
Questa routine del blocco non produce niente di proprio, ma offre un grande aiuto nella programmazione grafica. Tutte le routine di questo manuale contengono dei DATA e ciò vi potrà creare problemi nel momento in cui anche il vostro programma base conterrà dei DATA. Il computer infatti legge i DATA come fossero una singola serie, senza alcuna distinzione. La routine di ripristino fa fronte a questo problema. Provvede ad una distinzione dei DATA, cosa che solitamente il comando RESTORE sul Commodore non può fare. È una routine abbastanza semplice da usare. Il comando:

SYS A3,15000

ad esempio, permette al computer di leggere i DATA partendo dalla linea 15000. Ricordate dunque l' uso di questa routine con programmi base che contengono DATA.

Routine di recupero

La quarta routine della serie grafica vi aiuterà nel caso, accidentalmente, cancelliate un programma. Questa routine cambia la funzione del comando NEW. La routine di recupero vi permette di richiamare il programma BASIC. Questo grazie al comando NEW che, alterando alcuni punti della memoria, fa in modo che il programma, su cui state lavorando, venga ignorato dal computer. Per cancellare NEW digitate:

SYS 49271.

La routine viene chiamata attraverso un numero perché, con l'uso di NEW, tutte le variabili sono state dimenticate.

Routine di fusione

Nel manuale troverete programmi separati, formati solitamente da un programma base e da un blocco di routine. La routine di fusione vi da la possibilità di unire vari programmi. Supponete di avere un programma in memoria e di volerne aggiungere un altro. Digitate:

SYS 49297, "FILENAME"

o, se state usando un disk drive:

SYS 49297,"FILENAME",8

è tutto qui. Ora il programma è stato caricato, aggiungendolo alla fine del programma che avevate già in memoria. Notate che la routine è stata chiamata con il numero d'indirizzo invece che col comando SYS A5.

Come sommare le routine

Ora potete usare la routine di fusione per costruirvi un set completo di routine grafiche in linguaggio macchina. Tutto ciò che dovete fare è caricare il blocco A, farlo girare ed unire, col comando SYS 49297, qualsiasi altro blocco di routine. Le routine devono essere assommate in ordine alfabetico, così come le trovate nel manuale. I loro numeri di linea sono stabiliti infatti in modo tale da costruire una singola sequenza.

E ora,che fare?

Dopo aver salvato il vostro pacchetto grafico, potete aggiungere alcune routine in grado di produrre grafica. Nelle pagine seguenti imparerete come usare il colore.

BLOCCO A

Routine per ALTA RISOLUZIONE, BASSA RISOLUZIONE, RIPRISTINO, RECUPERO e FUSIONE

Funzionamento delle routine

Alta risoluzione. Porta lo schermo in alta risoluzione. Tutti i programmi di questo manuale richiedono l'uso di questa routine.

Bassa risoluzione. Riporta lo schermo in bassa risoluzione.

Ripristino. Imposta il Puntatore di DATA su una specifica linea DATA del programma. Permette la lettura selettiva dei DATA.

Recupero. Disattiva il comando NEW. E' equivalente al comando OLD di altri BASIC.

Fusione. Aggiunge un programma alla fine di un altro già precedentemente memorizzato. I numeri di linea del secondo programma devono essere sempre più alti di quelli del primo programma.

SINTASSI E PARAMETRI

Alta risoluzione: SYS A1 Bassa risoluzione: SYS A2
Ripristino: SYS A3N Recupero: SYS 49271
Fusione: SYS 49297,A$(8).

Parametro	Descrizione
N	(solo **Ripristino**) Numero di linee da dove il programma parte nella lettura dei DATA.
A$	(solo **Fusione**) Nome del file. Può essere qualsiasi nome di programma registrato su disco o nastro.
,8	(solo **Fusione**) Numero da aggiungere se usate il disk drive.

LISTATO DELLA ROUTINE

```
100 IF PEEK(49192)=32 THEN 130
110 RESTORE : FOR C=49152 TO 49404
120 READ B : POKE C,B : NEXT C
130 A1=49237 : A2=49254
140 A3=49209 : A4=49271
150 A5=49297
160 DATA 0,0,0,0,0,0,0
170 DATA 0,0,0,0,0,0,0
180 DATA 0,0,0,0,0,0,0
190 DATA 0,0,0,0,0,0,0

200 DATA 0,0,0,0,0,0,0
210 DATA 0,0,0,0,0,32,121
220 DATA 0,32,253,174,32,138,173
230 DATA 32,191,177,166,100,164,101
240 DATA 96,32,40,192,132,63,132
250 DATA 20,134,64,134,21,32,19
260 DATA 166,165,95,56,233,1,133
270 DATA 65,165,96,233,0,133,66
280 DATA 96,169,8,13,24,208,141
290 DATA 24,208,169,32,13,17,208

300 DATA 141,17,208,96,169,247,45
310 DATA 24,208,141,24,208,169,223
320 DATA 45,17,208,141,17,208,96
330 DATA 169,8,160,1,145,43,32
340 DATA 51,165,165,34,133,45,133
350 DATA 47,133,49,165,35,133,46
360 DATA 133,48,133,50,96,32,121
370 DATA 0,32,253,174,169,0,133
380 DATA 10,32,212,225,165,43,72
390 DATA 165,44,72,56,165,45,233

400 DATA 2,133,43,165,46,233,0
410 DATA 133,44,169,0,133,185,166
420 DATA 43,164,44,32,213,255,176
430 DATA 14,134,45,132,46,32,51
440 DATA 165,104,133,44,104,133,43
450 DATA 96,170,201,4,208,5,164
460 DATA 186,136,240,206,104,133,44
470 DATA 104,133,43,24,108,0,3
480 DATA 224,2,176,7,224,1,176
490 DATA 1,96,192,64,96,56,138
500 DATA 208,3,152,201,200,96,105
510 DATA 0,133,46,133,48,133,50
520 DATA 96
```

COLORE IN ALTA RISOLUZIONE

Ora che sapete usare il Commodore in alta risoluzione, potete anche decidere quali colori usare. Esistono due modi per determinarli. Potete determinare i colori per l'intero video o solo per una parte di esso. Come constaterete più avanti, è meglio colorare lo schermo in un ordine particolare: prima impostate tutti i colori, poi, dopo aver disegnato, potrete cambiarli a vostro piacimento.
La colorazione avviene tramite due routine in linguaggio macchina, contenute nel blocco B, che troverete alla pagina accanto. Queste sono le routine cancella e colora e la routine per colorare un blocco.

I codici colore del Commodore
Se avete letto il secondo manuale di questa serie, dovreste già conoscere la codificazione dei colori che il Commodore usa in alta risoluzione. I colori disponibili sono sedici ed i loro codici sono riportati nella tavola a pag.63.
Per usare i colori in alta risoluzione, bisogna seguire alcune regole. Nel modo "bit-map" possono essere usati due colori per ogni blocco di pixel 8x8, e i risultati sono molto buoni. Nel modo "multicolore" possono essere usati 4 colori per ogni blocco, ma i risultati sono peggiori. In tutti i programmi di questo manuale verrà dunque usato il metodo bit-map.
Il colore dello schermo è un colore di sfondo, mentre gli altri sono colori principali. Le immagini grafiche appaiono con colori principali, circondate dal colore di sfondo. Ogni combinazione tra il colore di sfondo e quello delle immagini può essere formata addizionando insieme due numeri del controllo colore mostrati nella tavola. Per vedere come lavorano le routine cancella e colora e colore del blocco, dovete caricare il blocco A mostrato a pag.11 ed aggiungere il blocco B. Dopo salvate entrambi i blocchi di routine. Avrete così immagazzinato sette routine che verranno sempre usate in ogni programma.

La routine cancella e colora
Questa routine serve a specificare i colori principali e di sfondo. Viene chiamata dal comando SYS B1 più il codice del colore, in questo modo:

```
SYS B1,80
```

(non dimenticate la virgola). Se avete memorizzato i blocchi A e B, sul vostro schermo dovrebbe apparire il verde, come colore principale ed il nero come colore di sfondo. Il colore principale, il verde in questo caso, non sarà visibile finché non avrete cominciato a disegnare qualcosa. Se avete provato a colorare usando il BASIC, vi accorgerete di quanto questo procedimento sia più veloce.

La routine per colorare un blocco
Usando questa routine potete colorare un'area determinata dello schermo. La routine è attivata dal comando:

```
SYS B2,X,Y,C
```

nel quale C è la combinazione di colore richiesta e X e Y sono le coordinate per l'alta risoluzione. (Troverete le coordinate per l'alta risoluzione nella griglia a pag. 60). Questa routine controlla i colori all'interno di un blocco di 8x8 pixel. Definisce il blocco basandosi sulle due coordinate e poi lo colora. Ad esempio la linea:

```
SYS B2,100,100,118
```

colorerà un blocco di blu e giallo (codici colore 112+6), che sarà stato formato con le coordinate 100,100.
A meno che il colore impostato precedentemente sullo schermo non fosse proprio il blu, ora sullo schermo dovrebbe apparire un blocco singolo colorato di blu. Qualsiasi cosa disegnata in questo blocco apparirà in giallo. Tutto ciò può sembrare complicato, ma non lo è.

PROGRAMMA PER LA COLORAZIONE CASUALE DI UN BLOCCO

01:05

Come lavora il programma
La combinazione di colore e le due coordinate sono selezionate a caso. I valori fissano il colore e la posizione di ogni barra. L' altezza è casuale, mentre la larghezza è fissata in 40 pixel (il tempo segnalato sopra è quello impiegato per disegnare 50 barre).
La linea 10000 porta lo schermo in alta risoluzione e lo colora di nero usando la routine cancella e colora.
Le linee 10010-10070 formano un ciclo che produce rettangoli casuali con colori casuali.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine	Pagina
A Alta risoluzione	11
B Cancella e colora Colore del blocco	13

Colorazione casuale di un blocco

Potete provare questa routine per colorare un blocco con il seguente programma che disegna casualmente sul video delle sbarre colorate. Usando una routine che contenga il comando SYS B2 all' interno di un ciclo, potrete colorare rettangoli di qualsiasi tipo e grandezza. Per provare, se non l'avete già fatto caricate i blocchi A e B, aggiungete il listato e fate girare il programma.

PROGRAMMA COLORAZIONE CASUALE DI UN BLOCCO

```
LIST

10000 SYS A1 : SYS B1,0
10010 C=RND(0)*255
10020 LX=INT(RND(0)*39)*8 : UX=LX+40
10030 LY=INT(RND(0)*24)*8 : UY=196
10040 FOR X=LX TO UX STEP 8
10050 FOR Y=LY TO UY STEP 8
10060 SYS B2,X,Y,C
10070 NEXT Y : NEXT X : GOTO 10010
READY.
```

BLOCCO B

Routine CANCELLA e COLORA e COLORE DEL BLOCCO

Funzionamento delle routine

Cancella e colora. Cancella lo schermo e imposta il colore su tutto lo schermo. E' usata normalmente all' inizio di programmi in alta risoluzione.

Colore del blocco. Imposta i colori, sfondo e principali, per ogni matrice di 8x8 pixel. Usata spesso, all'interno di un ciclo, per colorare rettangoli formati da un numero di matrici, può servire a reimpostare i colori di un'area tutte le volte che il programma lo richiede, in modo da avere a disposizione una vasta gamma di colori.

Entrambe le routine usano i codici delle combinazioni di colori standard del Commodore.

SINTASSI E PARAMETRI

Cancella e colora: SYS B1,C Colore del Blocco: SYS B2,X,Y,C

C	Codice della combinazione di colore (0-255).
X,Y	**(Solo per colore del blocco)** Coordinate verticali ed orizzontali di un punto all'interno della matrice 8x8 da colorare (0-319 e 0-199).

LISTATO DELLA ROUTINE

```
600 IF PEEK(49408)=173 THEN 630
610 SYS A3,650 : FOR C=49408 TO 49682
620 READ B : POKE C,B : NEXT C
630 B1=49559
640 B2=49634
650 DATA 173,8,192,72,41,7,141
660 DATA 1,192,104,41,248,133,253
670 DATA 173,12,192,72,41,7,141
680 DATA 2,192,104,41,248,72,74
690 DATA 74,74,141,3,192,74,74

700 DATA 24,109,3,192,141,3,192
710 DATA 104,10,10,10,13,2,192
720 DATA 24,101,253,133,253,173,3
730 DATA 192,109,9,192,24,105,32
740 DATA 133,254,169,128,174,1,192
750 DATA 232,202,240,4,74,56,176
760 DATA 249,141,0,192,96,173,26
770 DATA 192,41,248,141,26,192,24
780 DATA 110,27,192,110,26,192,110
790 DATA 27,192,110,26,192,110,27

800 DATA 192,110,26,192,169,0,133
810 DATA 252,173,28,192,74,74,74
820 DATA 141,4,192,10,10,24,109
830 DATA 4,192,10,10,38,252,10
840 DATA 38,252,24,109,26,192,133
850 DATA 251,169,4,101,252,109,27
860 DATA 192,133,252,96,32,40,192
870 DATA 140,5,192,169,32,133,252
880 DATA 169,0,133,251,165,252,201
890 DATA 63,208,6,165,251,201,64

900 DATA 240,13,162,0,138,129,251
910 DATA 230,251,208,235,230,252,208
920 DATA 231,169,4,133,252,169,0
930 DATA 133,251,165,252,201,7,208
940 DATA 6,165,251,201,232,240,15
950 DATA 162,0,173,5,192,129,251
960 DATA 230,251,208,233,230,252,208
970 DATA 229,96,32,40,192,32,224
980 DATA 192,144,7,32,6,169,32
990 DATA 251,168,96,142,27,192,140

1000 DATA 26,192,32,40,192,32,236
1010 DATA 192,176,235,140,28,192,32
1020 DATA 40,192,140,5,192,32,82
1030 DATA 193,160,0,173,5,192,145
1040 DATA 251,96
```

IMMAGINI A PUNTI

In ogni disegno in alta risoluzione grafica un display è costituito da un certo numero di elementi. L'elemento fondamentale è il punto singolo: un solo piccolo pixel. Se riuscite a plottare pixel, siete già in grado di poter disegnare oggetti grafici come linee e cerchi.

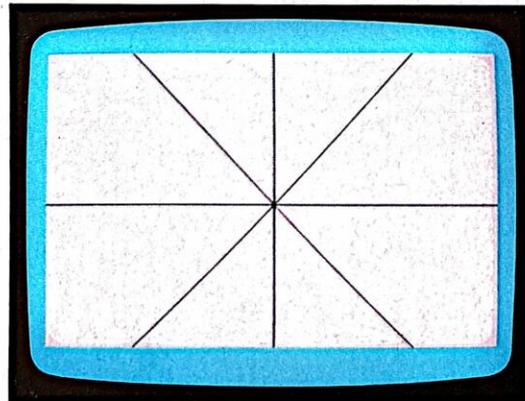
Il BASIC del Commodore non possiede un comando PLOT, ma la routine del blocco C, nella pagina a fronte, vi dà la stessa possibilità.

Memorizzando e azionando questa routine con il comando

```
SYS C1,X,Y
```

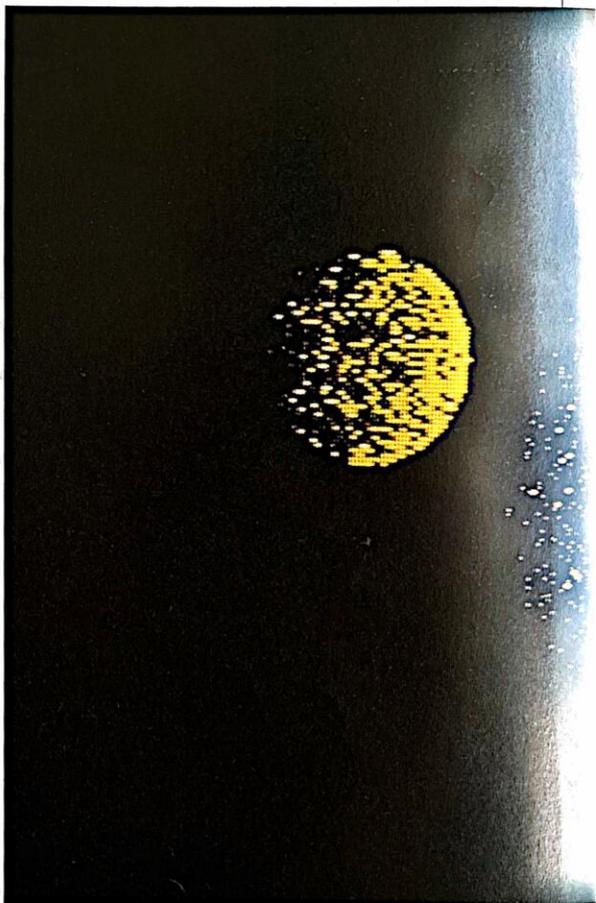
apparirà, sulla griglia ad alta risoluzione, un punto in posizione X,Y. Nei due programmi seguenti potete vedere la plot routine al lavoro in modi diversi. Nel primo il pixel verrà plottato in modo prevedibile, nel secondo in modo casuale.

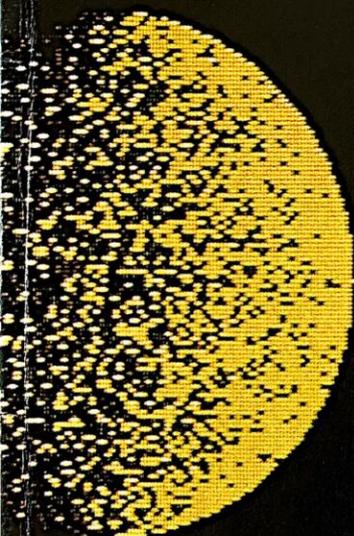
PROGRAMMA "STELLA A PUNTI"

```
LIST

10000 POKE 53280,6
10010 SYS A1 : SYS B1,4
10020 FOR C=1 TO 160
10030 SYS C1,160+C,100
10040 SYS C1,160-C,100
10050 SYS C1,160,100+C
10060 SYS C1,160,100-C
10070 SYS C1,160+C,100+C
10080 SYS C1,160+C,100-C
10090 SYS C1,160-C,100+C
10100 SYS C1,160-C,100-C
10110 NEXT C
10120 GOTO 10120
READY.
```

La plot routine per disegnare linee

La maniera più semplice per plottare punti è quella di produrre linee formate da gruppi di punti strettamente uniti assieme. Il programma "Stella a punti" disegna una stella tramite l'uso della plot routine. Per questo programma vengono usati i blocchi di routine A, B e C.

La plot routine per fare sfumato

Questa routine disegna linee tramite il plottaggio di pixel ordinati. Ma una tecnica che potete adottare è quella di plottare all'interno di un oggetto, pixel più addensati da una parte piuttosto che un'altra. Il programma "Pianeti" sfrutta questa tecnica per produrre un effetto tridimensionale.

PROGRAMMA "PIANETI"

```
LIST
10000 SYS A1 : SYS B1,112 : POKE 53280,0
10010 R=60 : XC=180 : YC=100
10020 GOSUB 10060
10030 R=25 : XC=90 : YC=70
10040 GOSUB 10060
10050 GOTO 10050
10060 FOR Y=-R TO R
10070 X1=INT(SQR(R*R-Y*Y))
10080 FOR X=-X1 TO X1
10090 N=INT(RND(1)*X1*2)+1
10100 IF N<X1+X THEN SYS C1,X+XC,Y+YC
10110 NEXT X : NEXT Y : RETORN
READY.
```

BLOCCO C

PLOT routine

Funzionamento della routine
La routine plotta un singolo pixel in uno specifico punto dello schermo in alta risoluzione.
(Le coordinate per lo schermo sono a pag. 61).

SINTASSI E PARAMETRI	
SYS C1,X,Y	
X,Y	Coordinate verticali ed orizzontali del punto da plottare (0-319 e 0-199).

LISTATO DELLA ROUTINE

```
1200 IF PEEK(49712)=32 THEN 1230
1210 SYS A3,1240 : FOR C=49712 TO 49787
1220 READ B : POKE C,B : NEXT C
1230 C1=49712
1240 DATA 32,40,192,32,224,192,169
1250 DATA 0,144,2,165,1,141,24
1260 DATA 192,142,9,192,140,8,192
1270 DATA 32,40,192,32,236,192,169
1280 DATA 0,144,2,169,1,13,24
1290 DATA 192,141,24,192,142,13,192

1300 DATA 140,12,192,240,1,96,32
1310 DATA 0,193,160,0,173,29,192
1320 DATA 201,0,240,8,177,253,77
1330 DATA 0,192,145,253,96,177,253
1340 DATA 13,0,192,145,253,96
```

Numeri casuali e sfumature
Il programma "Pianeti" fa uso di numeri casuali per decidere quali pixel all'interno di una demarcazione devono essere plottati. La funzione casuale determina se un pixel deve essere plottato, basandosi sulla posizione che occupano i pixel sulle linee orizzontali che formano la figura del pianeta. Gli ultimi pixel sulla sinistra del pianeta non verranno mai plottati mentre tutti quelli sulla destra sicuramente sì. Si creerà così un contrasto molto realistico. Il programma è scritto in modo che ogni linea di pixel sia di lunghezza diversa rispetto alla precedente, formando così un cerchio. La tecnica dello sfumato funziona comunque con qualsiasi tipo di figura.

PROGRAMMA "PIANETI"

06:30

Come lavora il programma Il programma impiega una subroutine in BASIC, che plotta un gruppo di punti variando la lunghezza di ogni linea che forma la circonferenza. La routine plotta più frequentemente i punti sulla destra della riga.
La linea 10000 porta lo schermo in alta risoluzione e seleziona i colori.
Le linee 10010 e 10030 selezionano le due coordinate che determinano il centro di ogni pianeta.
Le linee 10020 e 10040 chiamano la subroutine plottante.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine	Pagina
A Alta risoluzione	11
B Cancella e colora	13
C Plot	15

DISEGNI CON LINEE 1

Come avete visto nel programma "Stella a punti" a pag.14, potete usare i comandi FOR...NEXT per plottare linee lungo le coordinate X,Y. Ma questo procedimento non è altrettanto valido se volete tracciare linee oblique.

Per disegnare una linea retta tra due punti occorre usare la routine per il disegno. Questa routine costituisce il blocco D. Con il comando SYS D1,X,Y il computer disegnerà una linea dall'ultimo pixel in cui è stato, al punto determinato da X,Y.

Disegni lineari

Con i computer che posseggono un comando DRAW e STEP è molto semplice creare effetti interessanti. Ora , con la routine per disegno, potete far ciò anche con il Commodore. Il programma seguente è un esempio elementare di questa tecnica.

Il programma usa tutte le routine dei quattro blocchi, dal blocco A al blocco D. Chiaramente questi blocchi dovranno essere già memorizzati, prima di far girare il programma. Questo programma disegna un tessuto di linee.

PROGRAMMA "TESSUTO DI LINEE"

PROGRAMMA "TESSUTO DI LINEE"

00:12

Come lavora il programma

Esso usa la routine per il disegno, per produrre linee che si incrociano. La plot routine è impiegata (linea 10010) per riportare la routine per il disegno dalle ultime coordinate al punto 0,0. Escludete il comando SYS C1 e controllate cosa accade se fate rigirare il programma.

Le linee 10000-10010 portano lo schermo in alta risoluzione e lo colorano.

Le linee 10020-10050 formano un primo ciclo che traccia linee che partendo dall'alto dello schermo si riuniscono in un solo punto.

Le linee 10060-10090 ripetono il processo al contrario.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine		Pagina
A	Alta risoluzione	11
B	Cancella e colora	13
C	Plot	15
D	Disegno	17

Verificare la memoria della routine di disegno

La lunghezza del blocco D dimostra che è molto più complesso far disegnare al computer una linea, che fornirgli istruzioni per plottare un pixel. Infatti, la maggior parte del linguaggio macchina, che si trova nel blocco, serve per far ricordare al computer l'ultimo punto definito. Potrete constatarlo, provando il prossimo programma. Per far girare questo programma dovete caricare i blocchi A, B e D.

Se tutti i blocchi sono già memorizzati, compreso il C, non dovete far altro che cambiare il programma base dalla linea 10000 in su.

Dopo che la linea 10010 ha impostato il video in alta risoluzione, le linee 10020-10070 selezionano due coordinate a caso e tracciano una linea dal punto risultante all' ultimo punto definito dal computer. La routine per disegnare ricorda sempre l'ultimo punto definito in precedenza, e questo punto verrà memorizzato anche se risulta fuori schermo, e quindi, non visibile. Questo rende chiaro il fatto che il programma può continuare a lavorare anche se non dà risultati visibili.

PROGRAMMA LINEE CASUALI

```
LIST

10000 POKE 53280,2
10010 SYS A1 : SYS B1,27
10020 FOR C=1 TO 100
10030 X=INT(RND(1)*400-40)
10040 Y=INT(RND(1)*280-40)
10050 SYS D1,X,Y
10060 FOR T=1 TO 300 : NEXT T
10070 NEXT C
10080 GOTO 10080
READY.
```

BLOCCO D

Routine per il DISEGNO

Funzionamento della routine

La routine traccia una linea dall' ultimo punto definito al nuovo punto specificato. Essa accetta 2 coordinate che specificano il punto finale di ogni linea (trovate le coordinate per lo schermo a pag.61). Questa routine lavora anche con punti posizionati fuori schermo e in questo caso la linea apparirà correttamente, ma limitatamente alla parte visibile sullo schermo. Questa routine è essenziale nelle operazioni di disegno dei cerchi e degli archi.

SINTASSI E PARAMETRI	
SYS D1,X,Y	
X,Y	Coordinate verticali e orizzontali che determinano il punto finale di una linea. (Intervalli 0-319 e 0-199; valori più alti non compaiono sullo schermo).

LISTATO DELLA ROUTINE

```
1500 IF PEEK(49792)=173 THEN 1530
1510 SYS A3,1540 : FOR C=49792 TO 50180
1520 READ B : POKE C,B : NEXT C
1530 D1=49792
1540 DATA 173,24,192,141,25,192,32
1550 DATA 40,192,32,224,192,169,0
1560 DATA 144,2,169,1,141,24,192
1570 DATA 142,7,192,140,6,192,32
1580 DATA 40,192,32,236,192,169,0
1590 DATA 144,2,169,1,13,24,192

1600 DATA 141,24,192,13,25,192,141
1610 DATA 25,192,142,11,192,140,10
1620 DATA 192,56,173,6,192,237,8
1630 DATA 192,170,173,7,192,237,9
1640 DATA 192,168,16,17,56,138,73
1650 DATA 255,105,0,170,152,73,255
1660 DATA 105,0,168,169,255,208,17
1670 DATA 208,4,224,0,240,9,169
1680 DATA 0,141,15,192,169,1,208
1690 DATA 5,169,0,141,15,192,141

1700 DATA 14,192,142,18,192,140,19
1710 DATA 192,56,173,10,192,237,12
1720 DATA 192,170,173,11,192,237,13
1730 DATA 192,168,16,17,56,138,73
1740 DATA 255,105,0,170,152,73,255
1750 DATA 105,0,168,169,255,208,17
1760 DATA 208,4,224,0,240,9,169
1770 DATA 0,141,17,192,169,1,208
1780 DATA 5,169,0,141,17,192,141
1790 DATA 16,192,142,20.192,140,21

1800 DATA 192,142,22,192,140,23,192
1810 DATA 173,29,192,208,3,32,205
1820 DATA 195,173,23,192,48,45,208
1830 DATA 5,173,22,192,240,38,56
1840 DATA 173,22,192,237,18,192,141
1850 DATA 22,192,173,23,192,237,19
1860 DATA 192,141,23,192,24,173,12
1870 DATA 192,109,16,192,141,12,192
1880 DATA 173,13,192,109,17,192,141
1890 DATA 13,192,173,23,192,48,7

1900 DATA 208,43,173,22,192,208,38
1910 DATA 24,173,22,192,109,20,192
1920 DATA 141,22,192,173,23,192,109
1930 DATA 21,192,141,23,192,24,173
1940 DATA 8,192,109,14,192,141,8
1950 DATA 192,173,9,192,109,15,192
1960 DATA 141,9,192,32,205,195,173
1970 DATA 8,192,205,6,192,208,145
1980 DATA 173,9,192,205,7,192,208
1990 DATA 137,173,12,192,205,10,192

2000 DATA 208,129,173,13,192,205,11
2010 DATA 192,208,230,96,173,25,192
2020 DATA 208,28,32,0,193,160,0
2030 DATA 173,29,192,201,0,240,8
2040 DATA 177,253,77,0,192,145,253
2050 DATA 96,177,253,13,0,192,145
2060 DATA 253,96,174,9,192,172,8
2070 DATA 192,32,224,192,176,11,174
2080 DATA 13,192,172,12,192,32,236
2090 DATA 192,144.206,96
```

DISEGNI CON LINEE 2

Quando usate la routine di disegno, dovete sempre specificare ogni linea che il computer deve disegnare oppure dovete usare una sequenza del programma per specificare il numero delle linee. Se volete tracciare linee parallele,ad una certa distanza una dall'altra, potete usare un ciclo FOR...NEXT con STEP. Comunque con una leggera variante del programma potete ottenere linee con speciali effetti visivi.

Modelli radianti

Se fate disegnare al Commodore delle linee radianti compatte, scoprirete modelli interessanti, perché la risoluzione del video, anche se buona,è limitata. Le linee oblique vengono tracciate come una serie di gradini, cosa che, a volte, produce insospettabili sfumature. Potrete constatarlo provando il seguente programma. Usate i blocchi di routine A-D. Il tipo di disegno varia a seconda della densità delle linee. Provate a vedere cosa succede variando il valore di STEP.

Disegnare rombi

Usando un ciclo, potete usare la routine di disegno per creare delle figure. Il programma del rombo traccia una serie di rombi dal più ampio al più piccolo. Sotto notate che se il valore di STEP è pari, sparisce l'effetto sfumato sulle due facce diagonali opposte. Il programma usa i blocchi di routine A-D.

Paesaggi a linee

Usando la routine di disegno ed aggiungendo colori diversi con la routine per il colore del blocco, potete fare disegni abbastanza complessi.

PROGRAMMA "MODELLI RADIANTI"

```
LIST
10000 SYS A1 : SYS B1,208 : POKE 53280,0
10010 FOR A=0 TO 2*π STEP 0.025
10020 SYS C1,50,100
10030 SYS D1,50+300*COS(A),100+300*SIN(A
)
10040 NEXT A
10050 GOTO 10050
READY.
```

PROGRAMMA "ROMBI"

PROGRAMMA "PAESAGGI A LINEE"

```
10000 SYS A1 : SYS B1,112
10010 FOR X=0 TO 320 STEP 3
10020 SYS C1,X,144
10030 SYS D1,X*4,0
10040 SYS C1,X+1,144
10050 SYS D1,X*4+1,0
10060 NEXT X : Y=144
10070 FOR C=2 TO 10
10080 SYS C1,0,Y
10090 SYS D1,319,Y
10100 Y=Y+C : NEXT C
10110 LX=0 : UX=312 : LY=144
10120 UY=192 : C=13 : GOSUB 10190
10130 POKE 53280,12
10140 LX=184 : UX=208 : LY=88
10150 UY=144 : C=68: GOSUB 10190
10160 LX=248 : UX=296 : LY=56
10170 UY=168 : C=68: GOSUB 10190
10180 GOTO 10180
10190 FOR X=LX TO UX STEP 8
10200 FOR Y=LY TO UY STEP 8
10210 SYS B2,X,Y,C
10220 NEXT Y : NEXT X : RETURN
READY.
```

Questo programma traccia linee radianti che sembrano venire da un punto nascosto oltre l'orizzonte. Poi, tracciando in basso delle linee orizzontali sempre più distanziate, crea un'impressione di profondità.
Infine, la routine per il colore del blocco disegna due "costruzioni" usando gli stessi colori principali e di sfondo.

PROGRAMMA "PAESAGGIO"

00:35

Come lavora il programma
La routine per il disegno è usata in due modi diversi. Il tramonto è prodotto dal graduale decremento dell' inclinazione delle linee verso l'orizzonte, mentre, nella parte che simula il terreno, lo spazio tra le linee viene incrementato.
Le linee 10010-10060 producono un ciclo che disegna linee decrescenti tra l'alto dello schermo e un valore verticale di 144
Le linee 10070-10100 disegnano le linee situate in basso allo schermo.
Le linee 10110-10220 usano tre volte la routine per il colore del blocco, per colorare le figure.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Pagina	Blocchi di routine
11	A Alta risoluzione
13	B Cancella e colora Colore del blocco
15	C Plot
17	D Disegno

CERCHI ED ARCHI 1

Le due routine contenute nel blocco E, vi danno l'opportunità di disegnare cerchi, semicerchi ed archi tracciando una serie di piccole linee rette; è essenziale, dunque, avere in memoria il blocco D (routine di disegno).
Per provare il programma che segue, caricate i blocchi di routine A-D (se avete caricato per primo il blocco A, potete usare la routine di fusione) e poi aggiungete il blocco E. Infine inserite il listato BASIC che segue. Il programma attiva la routine per il cerchio tramite il comando SYS E1 e quella per l'arco tramite il comando SYS E2, usandole, in totale, nove volte. La routine per il cerchio usa tre parametri, quella per l'arco cinque (vedi pagina a fronte).
Con le routine che avete caricato il programma usa i DATA per controllare il plottaggio, anche grazie alla routine di ripristino che legge i DATA partendo dalla linea 15000.

PROGRAMMA "TELEFONO"

```
LIST 10000-10190

10000 SYS A1 : SYS B1,4
10010 SYS A3,15000
10020 F=0 : POKE 53280,6
10030 READ X,Y
10040 IF X=-1 THEN F=Y : GOTO 10030
10050 IF X<0 THEN 10090
10060 IF F=1 THEN SYS D1,X,Y
10070 IF F=0 THEN SYS C1,X,Y
10080 GOTO 10030
10090 SYS E2,160,220,196,251,289
10100 SYS E2,160,220,183,256,283
10110 SYS E2,100,56,22,165,345
10120 SYS E2,220,56,22,195,15
10130 SYS E1,160,120,35
10140 SYS E1,160,120,25
10150 SYS E1,160,120,12
10170 SYS E2,128,160,34,14,166
10180 SYS E2,128,160,33,14,166
10190 GOTO 10190

READY.
```

PROGRAMMA "TELEFONO"

00:17

Come lavora il programma
Tutte le istruzioni per tracciare linee rette sono contenute nei DATA. Il programma legge queste istruzioni e poi usa la plot routine o la routine per il disegno. Infine aggiunge i cerchi e gli archi.
La linea 10010 fa leggere i DATA al programma, partendo dalla linea 15000.
Le linee 10030-10080 attivano la routine per il disegno e la plot routine.
Le linee 10090-10180 producono un totale di 9 cerchi e archi.
La linea 10190 ferma il messaggio READY.
Le linee 15000-15140 contengono i DATA che selezionano le routine e fissano le coordinate.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine	Pagina
A Alta risoluzione Ripristino	11
B Cancella e colora	13
C Plot	15
D Disegno	17
E Cerchio Arco	21

La seconda parte del listato mostra i DATA necessari al plottaggio e al disegno delle linee rette del display.

PROGRAMMA "TELEFONO" (CONT.)

```
LIST 15000-

15000 DATA 120,168,-1,1,112,88
15010 DATA 128,72,128,40,138,40
15020 DATA 140,56,180,56,182,40
15030 DATA 192,40,192,72,208,88
15040 DATA 200,168,120,168,-1,0
15050 DATA 168,144,-1,1,176,140
15060 DATA 175,138,171,138,168,132
15070 DATA 165,133,168,144,-1,0
15080 DATA 122,50,-1,1,125,61
15090 DATA 81,72,79,61,122,50,-1,0
15100 DATA 198,50,-1,1,195,61
15110 DATA 239,72,241,61,198,50,-1,0
15120 DATA 95,168,-1,1,71,64,80,60
15130 DATA 80,61,73,64,97,168
15140 DATA -2,0
READY.
```

Come usare le routine per cerchio ed arco

La routine per il cerchio è molto semplice da usare. Dovete solo decidere dove fissare il centro del cerchio e la lunghezza del raggio. Per disegnare un cerchio al centro dello schermo (160,100) con un raggio di 50 pixel, dovrete digitare:

```
SYS E1,160,100,50
```

L'uso della routine per l'arco richiede una più attenta progettazione. Dovete specificare gli stessi parametri del cerchio ma, in più, dovrete determinare due numeri, uno per l'angolo di partenza (P) ed uno per l' angolo finale (Q). Questo procedimento fa si che la routine disegni solo una parte di cerchio. Gli angoli sono misurati in gradi, in senso orario partendo dall'asse orizzontale.
Per esempio:

PARAMETRI DELLA ROUTINE PER L'ARCO

Il comando completo per tracciare l'arco è:

```
SYS E2,160,100,50,315,105
```

Ricordate che posizioni e lunghezze sono misurate in pixel, mentre gli angoli in gradi.

BLOCCO E

Routine per il CERCHIO e l'ARCO

Funzionamento delle routine
Cerchio disegna il cerchio con un raggio e centro specificati.
Arco disegna una parte del cerchio.

SINTASSI E PARAMETRI	
Cerchio: SYS E1,X,Y,R Arco: SYS E2,X,Y,R,P,Q	
X,Y	Coordinate orizzontali e verticali del centro di un cerchio o arco (intervalli 0-319 e 0-199. I valori più alti vengono accettati, ma producono immagini fuori schermo).
R	Lunghezza del raggio in pixel.
P	(Solo per l'**Arco**) Angolo dal quale parte l'arco, misurato in gradi in senso orario dall'asse orizzontale.
Q	(Solo per l'**Arco**) Angolo dove termina l'arco, misurato in gradi partendo dall'asse orizzontale.

LISTATO DELLA ROUTINE

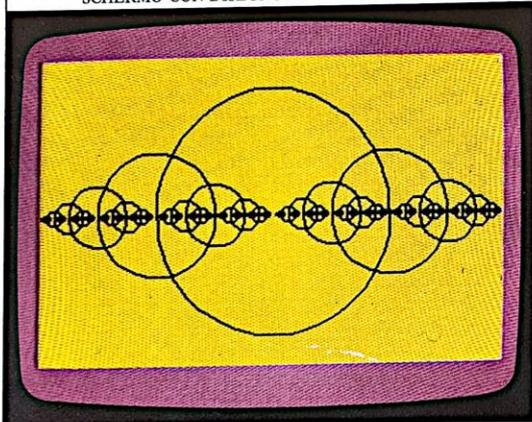
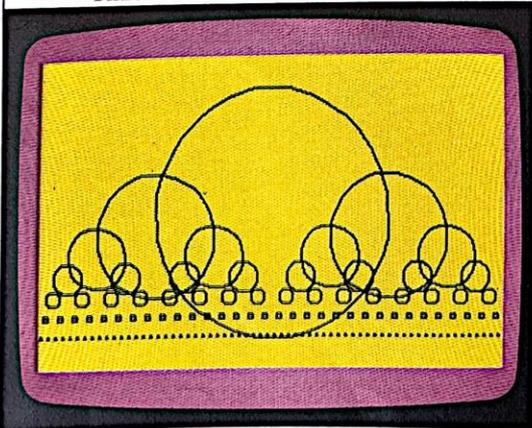
```
2500 IF PEEK(50202)=169 THEN 2530
2510 SYS A3,2540 : FOR C=50192 TO 50549
2520 READ B : POKE C,B : NEXT C
2530 E1=50202 : E2=50225
2540 DATA 0,0,0,0,0,0,0
2550 DATA 0,0,0,169,1,141,4
2560 DATA 192,162,0,142,22,196,142
2570 DATA 23,196,162,104,142,24,196
2580 DATA 141,25,196,208,5,169,0
2590 DATA 141,4,192,32,40,192,140

2600 DATA 16,196,142,17,196,32,40
2610 DATA 192,140,18,196,142,19,196
2620 DATA 32,40,192,140,20,196,142
2630 DATA 21,196,173,4,192,208,18
2640 DATA 32,40,192,140,22,196,142
2650 DATA 23,196,32,40,192,140,24
2660 DATA 196,142,25,196,169,1,141
2670 DATA 24,192,141,25,192,32,229
2680 DATA 196,173,6,192,141,8,192
2690 DATA 173,7,192,141,9,192,173

2700 DATA 10,192,141,12,192,173,11
2710 DATA 192,141,13,192,32,211,196
2720 DATA 144,19,173,24,196,105,104
2730 DATA 141,24,196,173,25,196,105
2740 DATA 1,141,25,196,76,139,196
2750 DATA 173,22,196,105,9,141,22
2760 DATA 196,173,23,196,105,0,141
2770 DATA 23,196,32,211,196,176,9
2780 DATA 32,229,196,32,185,194,76
2790 DATA 163,196,173,24,196,141,22

2800 DATA 196,173,25,196,141,23,196
2810 DATA 32,229,196,76,185,194,56
2820 DATA 173,24,196,237,22,196,173
2830 DATA 25,196,237,23,196,56,48
2840 DATA 1,24,96,169,0,141,4
2850 DATA 192,32,70,197,32,100,226
2860 DATA 32,12,188,172,20,196,173
2870 DATA 21,196,32,145,179,165,97
2880 DATA 32,43,186,32,191,177,24
2890 DATA 165,101,109,16,196,141,6

2900 DATA 192,165,100,109,17,196,141
2910 DATA 7,192,169,1,141,4,192
2920 DATA 32,70,197,32,100,226,32
2930 DATA 12,188,172,20,196,173,21
2940 DATA 196,32,145,179,165,97,32
2950 DATA 43,186,32,191,177,24,165
2960 DATA 101,109,18,196,141,10,192
2970 DATA 165,100,109,19,196,141,11
2980 DATA 192,96,169,224,160,226,32
2990 DATA 140,186,160,90,169,0,32

3000 DATA 145,179,165,97,32,18,187
3010 DATA 32,12,188,172,22,196,24
3020 DATA 173,4,192,240,6,152,105
3030 DATA 14,168,169,1,109,23,196
3040 DATA 32,145,179,165,97,76,43
3050 DATA 186
```

CERCHI ED ARCHI 2

Una tecnica , per voi forse nuova ma di grande effetto, è la tecnica di ricorsività. Ricorsività significa ripetizione ma si tratta di una speciale ripetizione. In queste due pagine potrete svolgere un programma che produce immagini con cerchi ricorsivi.

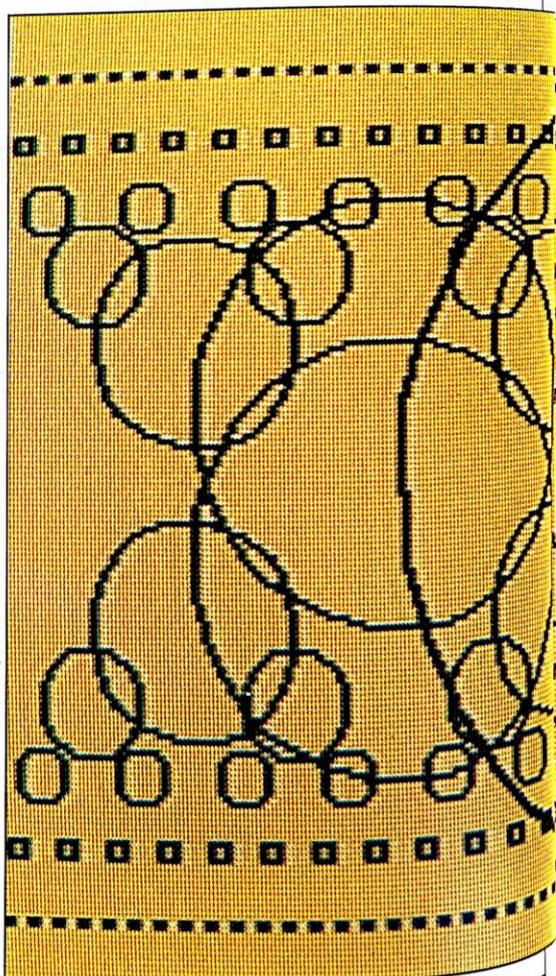
Ricorsività con cerchi

I listati della pagina a lato vi mostrano uno dei grandi vantaggi dell' applicazione della ricorsività. I programmi non sono lunghi, ma producono disegni abbastanza complessi. Per creare l'immagine che vedete qui sotto, caricate i blocchi A, B, D e E, se non li avete ancora in memoria, caricate il primo listato e fatelo girare. Il programma crea uno dopo l'altro,una sequenza di sette piccoli cerchi.A questo punto il computer riprende a disegnare da un'altra posizione.

SCHERMO CON DISEGNO RICORSIVO DI CERCHI

DISEGNO RICORSIVO DI CERCHI MODIFICATO

Fatto girare questo programma, potete provare a variarlo. La cosa più semplice è cominciare a cambiare i valori della linea 20000. Provate anche con quelli della linea 20010:

```
20010 SYS E1,X(L),100+13*L,R(L)
```

Lo schermo in basso mostra che in questo modo la sequenza dei cerchi si sposta verso il basso dello schermo.

Dopo aver disegnato cerchi a diverse altezze, provate a creare una doppia immagine basata sull'asse principale. Non dovete fare altro che usare la seconda subroutine in BASIC che parte dalla linea 30000, e una linea per chiamarla. Il programma modificato è il secondo listato sulla pagina opposta che produce il grande display sottostante.

PROGRAMMA "CERCHI RICORRENTI"

PROGRAMMA "DOPPIA RICORSIVITÀ"

PROGRAMMA "DOPPIA RICORSIVITÀ"

06:30

Come lavora il programma
Il programma chiama ripetutamente la routine per il cerchio. Ogni volta, la posizione orizzontale e il raggio vengono impostati da valori conservati come variabili ordinate.
La linea 10000 porta lo schermo in alta risoluzione e i colori.
La linea 10060 si ripete finché entrambe le ricorrenze non sono state completate.
Le linee 20000-20070 formano una subroutine in BASIC, la quale traccia cerchi con diversi raggi e coordinate finché non trova le condizioni limite impostate nella linea 20000.
Le linee 30000-30070 formano una seconda subroutine che produce l' effetto specchio sullo schermo.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine	Pagina
A Alta risoluzione	11
B Cancella e colora	13
D Disegno	17
E Cerchio	21

SOVRASTAMPA E CANCELLAZIONE

Se con il Commodore stampate una figura sopra l'altra di solito la seconda figura sostituisce la prima. Ma con la routine del blocco F avrete risultati differenti. Questa routine è attivata dal comando SYS F1,1 e disattivata da SYS F1,0. Si chiama routine di cancellazione ma, come vedrete, questa non è la sola caratteristica di questa routine.

Effetti con la routine di cancellazione

Usando figure molto colorate, potrete ottenere effetti interessanti grazie alla tecnica di sovrapposizione. Il prossimo programma crea un cerchio quasi uniforme disegnando centinaia di linee sopra una griglia. All'inizio il cerchio sembra del tutto uniforme, ma durante la sovrastampa, la routine di cancellazione creerà un disegno particolare.

PROGRAMMA "CERCHIO SOVRASTAMPATO"

```
LIST
10000 SYS A1 : SYS B1,7 : SYS F1,0 : POK
E 53280,5
10010 FOR X=0 TO 319 STEP 20
10020 SYS C1,X,0
10030 SYS D1,X,199
10040 NEXT X
10050 FOR Y=0 TO 199 STEP 20
10060 SYS C1,0,Y
10070 SYS D1,319,Y
10080 NEXT Y
10090 FOR A=0 TO 2*π STEP 0.01
10100 SYS C1,160,100
10110 SYS D1,160+100*COS(A),100+100*SIN(
A)
10120 NEXT A
10130 SYS F1,1 : GOTO 10090
READY.
```

BLOCCO F

Routine di CANCELLAZIONE

Funzionamento della routine
Questa routine serve a completare le operazioni preliminari delle routine grafiche attivando sullo schermo il modo "OR-esclusivo". Questo permette alla routine, quando è in funzione, di cancellare i pixel accesi, mentre quelli che in precedenza risultavano spenti, vengono settati. La routine può dunque cancellare un disegno, semplicemente ridisegnandolo. Se disegnate figure che dovranno essere successivamente riempite, dovete disattivare la routine.

SINTASSI E PARAMETRI	
SYS F1,N	
N	Spento o acceso (0=spento, 1=acceso).

LISTATO DELLA ROUTINE

```
3200 IF PEEK(50560)=32 THEN 3230
3210 SYS A3,3240 : FOR C=50560 TO 50578
3220 READ B : POKE C,B : NEXT C
3230 F1=50560
3240 DATA 32,40,192,152,208,7,138
3250 DATA 208,4,141,29,192,96,169
3260 DATA 1,141,29,192,96
```

PROGRAMMA "QUADRATI ROTANTI"

SCHERMO CON I QUADRATI ROTANTI

Come usare la routine di cancellazione
Il programma che disegna i quadrati rotanti (sopra), mostra come impiegare la routine per distorcere un'immagine. Sullo schermo, in questo programma, appare un intreccio di quadrati.
Quando il programma si ripete, invece di sovrastampare l'immagine, inizia a cancellarla. Questo è causato dalla linea 10010. Il comando SYS F1,1 attiva la funzione "OR ESCLUSIVO" per cui ogni volta che il computer trova un pixel acceso, lo spegne. Così le linee scompaiono, a differenza di quanto accade nel programma SOVRASTAMPA del CERCHIO, dove le linee sono raggruppate insieme e agiscono le une sulle altre.

Quello che potete fare con questa routine
Se volete eliminare un'immagine dallo schermo, dovete farlo ridisegnandola esattamente nello stesso ordine di prima. Per far questo basta semplicemente far girare il programma senza la routine di cancellazione. Ricordate comunque che, se le linee del vostro disegno sono strettamente raggruppate o sovrapposte, il computer non sarà in grado di cancellarle completamente, ma creerà un effetto visivo come nel programma Cerchio sovrastampato.
Se state disegnando con la routine di cancellazione attivata, scoprirete che tutti i punti che compongono la linea esterna della figura verranno cancellati. Questo si rivela un problema nel momento in cui volete riempire la figura disegnata. E' sempre meglio dunque lavorare con questa routine disattivata. La routine può essere disattivata anche tramite un comando diretto.

PROGRAMMA "CERCHIO SOVRASTAMPATO"

01:20

Come lavora il programma
La griglia ed il cerchio pieno vengono stampati senza routine di cancellazione. Quando la routine viene attivata, riproduce il cerchio cancellando i pixel precedentemente accesi. Il computer disegna su uno spazio di 360 gradi.
La linea 10000 disattiva la routine di cancellazione.
Le linee 10090-10120 disegnano il cerchio.
La linea 10130 ripete il processo con la routine di cancellazione in funzione.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine		Pagina
A	Alta risoluzione	11
B	Cancella e colora	13
C	Plot	15
D	Disegno	17
F	Cancellazione	25

RIEMPIMENTO DI FIGURE 1

Dopo aver imparato a tracciare i contorni delle figure, è tempo di imparare a riempirle. Il blocco G (pagina accanto) contiene una routine, detta di riempimento, per colorare in modo uniforme le figure disegnate. La si può usare sempre, l'unica cosa che bisogna fare è definire un punto all' interno della figura, in modo che, partendo da esso, la routine possa riempire tutta l'area.

Come lavora questa routine

La routine ricerca, in ogni direzione, i pixel accesi che determinano i contorni della figura. La sua azione di riempimento termina nel momento in cui raggiunge i confini del disegno o dello schermo. Bisogna quindi far attenzione a non lasciare "buchi" nei contorni delle forme disegnate: il colore dilagherebbe fuori dal disegno, riempiendo lo schermo.

PROGRAMMA "PAESAGGIO MARINO"

```
10000 SYS A1 : SYS B1,14 : SYS A3,10060
10010 SYS C1,0,56
10020 FOR N=1 TO 11
10030 READ X,Y
10040 SYS D1,X,Y
10050 NEXT N
10060 DATA 0,56,16,40,48,72,64,64,112,15
2,120,140,136,160
10070 DATA 160,144,208,168,248,144,319,1
76
10080 SYS C1,104,136
10090 FOR N=1 TO 6
10100 READ X,Y
10110 SYS D1,X,Y
10120 NEXT N
10130 DATA 136,96,160,112,168,108,200,12
8,216,120,232,136
10140 SYS C1,289,135
10150 SYS D1,312,96
10160 SYS D1,319,104
10170 SYS G1,48,160
10180 SYS C1,105,136

READY.
```

```
LIST 10190-

10190 SYS D1,319,136
10200 SYS G1,136,112
10210 SYS G1,312,112
10220 SYS E1,260,108,15
10230 SYS G1,260,108
10240 FOR X=104 TO 312 STEP 8
10250 FOR Y=32 TO 192 STEP 8
10260 SYS B2,X,Y,190
10270 NEXT Y : NEXT X
10280 FOR X=104 TO 312 STEP 8
10290 FOR Y=136 TO 196 STEP 8
10300 SYS B2,X,Y,6
10310 NEXT Y : NEXT X
10320 FOR X=232 TO 280 STEP 8
10330 FOR Y=80 TO 128
10340 SYS B2,X,Y,126
10350 NEXT Y : NEXT X
10360 GOTO 10360
READY.
```

Con questa routine potete riempire quasi ogni tipo di disegno, essa infatti memorizza tutta l'area da colorare. Lo spazio in memoria disponibile per questa routine è però limitato e può succedere che non riesca ad eseguire determinate istruzioni, specie con disegni particolarmente complessi; apparirà allora il messaggio: ILLEGAL QTY ERR.

Per prevenirlo, dividete un'area da riempire grande e complessa,in varie aree più semplici e piccole.

Riempimento di un paesaggio marino

Il programma di queste pagine crea un disegno abbastanza complesso, riempito e colorato. Viene usata, in questo caso, la routine per il colore del blocco, che imposta diverse combinazioni di colore per ogni area.

Accertatevi che la routine di cancellazione non sia in

funzione, altrimenti rischiereste di riempire l'intero schermo.

PROGRAMMA "PAESAGGIO MARINO"

01:00

Come lavora il programma
All'inizio si disegna in nero su fondo blu. Poi tutte le figure vengono riempite di un colore uniforme nero. La routine per il colore del blocco colora le diverse aree del display selezionandole.
La linea 10000 chiama la routine per l' alta risoluzione, imposta i colori e porta il puntatore dei DATA alla linea 10060.
Le linee 10010-10230 usano la plot routine, quella per il disegno e quella per il riempimento, per disegnare i contorni e per riempirli.
Le linee 10240-10350 colorano il disegno ottenuto con la routine per il colore del blocco.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine		Pagina
A	Alta risoluzione Ripristino	11
B	Cancella e colora Colore del blocco	13
C	Plot	15
D	Disegno	17
E	Cerchio	21
G	Riempimento	27

BLOCCO G

Routine di RIEMPIMENTO

Funzionamento della routine

Questa routine riempie figure regolari e non, con un colore principale, partendo da un punto singolo all' interno della figura stessa. La routine pratica il riempimento tracciando linee orizzontali all' interno della figura, andando da un margine all' altro fino a giungere al riempimento completo. Se manca un pixel e si viene a creare un' apertura sul contorno della figura, il colore fuoriesce dalla figura e dilaga per lo schermo. Per questo è possibile riempire solo figure complete. Se il disegno da riempire è molto complesso, è possibile che la routine non sia in grado di riempirlo. Apparirà allora, il messaggio ILLEGAL QTY ERR. In questo caso dovrete dividere il disegno in piccole aree e riempirle separatamente.

SINTASSI E PARAMETRI

SYS G1,X,Y

X,Y	Coordinate verticali e orizzontali del punto dal quale parte il riempimento del disegno (0-319 e 0-199).

LISTATO DELLA ROUTINE

```
3500 IF PEEK(50694)=32 THEN 3530
3510 SYS A3,3540 : FOR C=50694 TO 51086
3520 READ B : POKE C,B : NEXT C
3530 G1=50694
3540 DATA 32,40,192,32,224,192,144
3550 DATA 5,162,14,76,55,164,142
3560 DATA 5,198,140,4,198,32,40
3570 DATA 192,32,236,192,176,237,140
3580 DATA 3,198,173,4,198,174,5
3590 DATA 198,32,118,199,240,1,96

3600 DATA 169,0,141,0,198,141,1
3610 DATA 198,141,2,198,56,173,4
3620 DATA 198,233,1,141,4,198,168
3630 DATA 173,5,198,233,0,141,5
3640 DATA 198,170,32,224,192,176,9
3650 DATA 152,172,3,198,32,118,199
3660 DATA 240,223,24,173,4,198,105
3670 DATA 1,141,4,198,141,8,192
3680 DATA 169,0,141,13,192,109,5
3690 DATA 198,141,5,198,141,9,192

3700 DATA 173,3,198,141,12,192,32
3710 DATA 0,193,160,0,177,253,13
3720 DATA 0,192,145,253,172,3,198
3730 DATA 136,174,5,198,173,4,198
3740 DATA 32,118,199,208,18,173,1
3750 DATA 198,208,13,238,1,198,174
3760 DATA 3,198,202,142,4,192,32
3770 DATA 70,199,172,3,198,136,174
3780 DATA 5,198,173,4,198,32,118
3790 DATA 199,240,10,173,1,198,240

3800 DATA 5,169,0,141,1,198,172
3810 DATA 3,198,200,174,5,198,173
3820 DATA 4,198,32,118,199,208,18
3830 DATA 173,2,198,208,13,238,2
3840 DATA 198,174,3,198,232,142,4
3850 DATA 192,32,70,199,172,3,198
3860 DATA 200,174,5,198,173,4,198
3870 DATA 32,118,199,240,10,173,2
3880 DATA 198,240,5,169,0,141,2
3890 DATA 198,24,173,4,198,105,1

3900 DATA 168,173,5,198,105,0,170
3910 DATA 32,224,192,176,12,152,172
3920 DATA 3,198,32,118,199,208,3
3930 DATA 76,92,198,173,0,198,208
3940 DATA 1,96,169,0,141,1,198
3950 DATA 141,2,198,172,0,198,136
3960 DATA 185,160,197,141,4,198,136
3970 DATA 185,160,197,141,5,198,136
3980 DATA 185,160,197,141,3,198,140
3990 DATA 0,198,76,59,198,172,4

4000 DATA 192,162,0,32,236,192,176
4010 DATA 37,173,0,198,201,96,144
4020 DATA 3,76,14,198,172,0,198
4030 DATA 173,4,192,153,160,197,200
4040 DATA 173,5,198,153,160,197,200
4050 DATA 173,4,198,153,160,197,200
4060 DATA 140,0,198,96,140,12,192
4070 DATA 160,0,140,13,192,141,8
4080 DATA 192,142,9,192,32,0,193
4090 DATA 173,0,192,160,0,49,253
4100 DATA 96
```

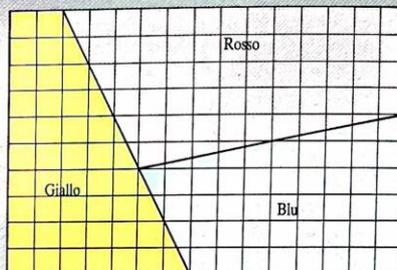
RIEMPIMENTO DI FIGURE 2

Se volete creare un disegno, riempirlo e colorarlo, è importante che conosciate le limitazioni del Commodore in fatto di colorazione. Potete usare tutti i sedici colori che il Commodore ha a disposizione ma, se seguite il metodo bit-map (quello di tutti i programmi di questo manuale), non potete usare più di due colori per ogni blocco di 8x8 pixel. Considerate questo problema: supponete che questo diagramma sia una parte del vostro disegno. Come fate a colorare tre aree, se potete usare solo un colore principale e uno di sfondo per ogni blocco? Immaginate di riempire l'area gialla; il giallo diventa un colore principale perché confina con il blu del bordo, che è un colore di sfondo. Confinando con il giallo anche l'area rossa dovrebbe essere un colore di sfondo, ma, rispetto al blu dello sfondo, il rosso è un colore principale. Come può essere entrambi? Sembra impossibile, ma c'è un modo per risolvere il problema: tutto dipende da come viene diviso lo schermo.

UN PROBLEMA DI COLORAZIONE

Rosso

Giallo

Blu

PROGRAMMA "GIUNGLA"

01:15

Come lavora il programma
Innanzitutto viene disegnata e riempita la foresta con colori bianco e nero. La routine per il colore del blocco imposta i colori blu e verde. I colori nel display possono essere, indifferentemente, di sfondo o principali.
La linea 10010 colloca il puntatore dei DATA nel punto giusto (linea 15000).
Le linee 10030-10080 formano un ciclo che interpreta i DATA come istruzioni per il disegno e il plottaggio.
Le linee 10090-10151 riempiono e colorano il risultato.
Le linee 20000-20030 formano la subroutine che colora le matrici.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine	Pagina
A Alta risoluzione Ripristino	11
B Cancella e colora Colore del blocco	13
C Plot	15
D Disegno	17
G Riempimento	27

Per risolvere questo problema, dovete pensare che lo schermo sia diviso in rettangoli di diverse combinazioni di colori definite dalla routine per colorare un blocco. Ogni rettangolo può contenere due colori. Un colore che sia di sfondo in un rettangolo, può essere principale in un altro. Con questo procedimento, potrete produrre qualsiasi tipo di colorazione. Il disegno sotto vi mostra come fare.

SOLUZIONE DEL PROBLEMA DELLA COLORAZIONE

Riempimento e colorazione di un disegno

Il programma qui sotto rappresenta una radura nella giungla, vista dall'alto attraverso gli alberi.

PROGRAMMA "GIUNGLA"

```
10000 SYS A1 : SYS B1,16 : POKE 53280,0
10010 SYS A3,15000
10020 F=0
10030 READ X,Y
10040 IF X=-1 THEN F=Y : GOTO 10030
10050 IF X<0 THEN 10090
10060 IF F=1 THEN SYS D1,X,Y
10070 IF F=0 THEN SYS C1,X,Y
10080 GOTO 10030
10090 SYS G1,160,80
10100 SYS G1,160,180
10110 POKE 53280,0
10120 FOR K=1 TO 10
10130 READ LX,UX,LY,UY,C
10140 GOSUB 20000 : NEXT K
10150 GOTO 10150
15000 DATA 12,168,-1,1,14,95
15010 DATA 47,95,15,87,15,24
15020 DATA 28,56,28,38,32,48
15030 DATA 36,16,48,63,84,168
15040 DATA 80,172,68,164,64,168
15050 DATA 61,156,58,160,53,150
READY.
```

```
15060 DATA 48,168,35,154,32,162
15070 DATA 22,151,12,168,-1,0
15080 DATA 100,160,-1,1,79,96
15090 DATA 53,20,56,20,69,33
15100 DATA 72,20,84,56,88,48
15110 DATA 91,60,104,43,112,60
15120 DATA 112,44,120,71,132,66
15130 DATA 148,71,148,44,184,71
15140 DATA 192,80,184,96,150,160
15150 DATA 140,160,136,154,126,148
15160 DATA 120,160,114,150,114,126
15170 DATA 108,150,100,160,-1,0
15180 DATA 168,160,-1,1,204,96
15190 DATA 227,128,244,166,228,172
15200 DATA 216,160,208,164,196,148
15210 DATA 190,160,170,166,168,160
15220 DATA -1,0,204,71,-1,1,160,34
15230 DATA 172,17,178,20,196,11
15240 DATA 204,24,212,24,214,30
15250 DATA 224,24,228,30,244,14
15260 DATA 250,22,204,71,-1,0
15270 DATA 216,84,-1,1,231,63,266,28
READY.
```

```
15280 DATA 268,44,278,32,281,56
15290 DATA 288,48,292,56,298,40
15300 DATA 308,34,305,64,272,64
15310 DATA 232,71,303,71,286,168
15320 DATA 280,168,272,160,264,168
15330 DATA 216,84,-1,0,183,95,-1,1
15340 DATA 80,95,100,88,120,80
15350 DATA 144,74,183,72,183,95,-2,0
15360 DATA 0,312,0,56,6
15370 DATA 0,312,96,192,13
15380 DATA 0,8,64,88,0
15390 DATA 16,40,64,88,214
15400 DATA 48,72,64,88,6
15410 DATA 80,176,72,88,214
15420 DATA 80,224,64,64,6
15430 DATA 184,296,72,88,13
15440 DATA 232,296,64,64,214
15450 DATA 304,312,64,88,0
20000 FOR X=LX TO UX STEP 8
20010 FOR Y=LY TO UY STEP 8
20020 SYS B2,X,Y,C
20030 NEXT Y : NEXT X : RETURN
READY.
```

TESTO IN ALTA RISOLUZIONE

Un problema del Commodore è quello di non possedere delle funzioni in grado di far stampare un testo in alta risoluzione. Se il testo è molto voluminoso è più semplice stamparlo in bassa risoluzione, ma a volte è necessario inserire alcune lettere in un display in alta risoluzione. Il listato del blocco H contiene due routine in grado di svolgere questa funzione. Sono la routine copia ROM e la routine per il testo. Per scrivere un testo sullo schermo dovrete usarle entrambe.

Trasferimento in ROM del set di caratteri

Se avete letto il secondo manuale di questa serie, sapete che è possibile copiare il set di caratteri del Commodore, contenuto nella ROM, e mettere questa copia nella RAM, dov'è possibile modificarla. Questo procedimento avviene tramite la routine copia ROM. Il comando SYS H1 attiva questa routine e dà inizio alla copiatura. L'uso della routine per il testo vi permette, invece, di prendere ogni carattere copiato e stamparlo sullo schermo. La routine per il testo funziona tramite il comando SYS H2 seguito dalle lettere del testo. Questa routine impedisce che le lettere vengano stampate sotto forma di blocchi colorati.

Giochi con testi in alta risoluzione

Nei giochi è spesso necessario inserire dei testi in alta risoluzione. Il programma seguente produce uno dei giochi più amati: simulatore di volo. Il display di questo programma è statico ma molto dettagliato. Per provarlo, caricate routine e programma. Le routine e le coordinate sono inserite come DATA.

PROGRAMMA "SIMULATORE DI VOLO"

```
10000 SYS A1 : SYS B1,16 : SYS A3,15000
10010 SYS E1,160,160,32
10020 F=0 : POKE 53280,0 : SYS H1
10030 READ X,Y
10040 IF X=-1 THEN F=Y : GOTO 10030
10050 IF X<0 THEN 10090
10060 IF F=1 THEN SYS D1,X,Y
10070 IF F=0 THEN SYS C1,X,Y
10080 GOTO 10030
10090 FOR C=1 TO 19 : READ X,Y,T$
10100 SYS H2,X,Y,T$ : NEXT C
10110 SYS G1,152,146
10120 SYS G1,40,40 : SYS G1,296,160
10130 FOR K=1 TO 10
10140 READ LX,LY,UX,UY,C
10150 GOSUB 20000 : NEXT K
10160 SYS B2,96,136,153
10170 GOTO 10170
15000 DATA 0,120,-1,1,319,120,-1,0
15010 DATA 8,120,-1,1,160,0,-1,0
15020 DATA 160,24,-1,1,160,56,-1,0
15030 DATA 144,40,-1,1,176,40,-1,0

READY.
```

PROGRAMMA "SIMULATORE DI VOLO" (CONT.)

```
15040 DATA 182,56,-1,1,196,67,220,67
15050 DATA 220,70,200,70,217,81,212,85
15060 DATA 194,70,178,70,178,67,191,67
15070 DATA 180,58,182,56,-1,0
15080 DATA 24,136,-1,1,31,136,31,183
15090 DATA 24,183,-1,0,56,136,-1,1
15100 DATA 63,136,63,183,56,183,-1,0
15110 DATA 88,136,-1,1,95,136,95,183
15120 DATA 88,183,-1,0,216,136,-1,1
15130 DATA 271,136,271,159,216,159
15140 DATA 216,136,-1,0,288,136,-1,1
15150 DATA 303,136,303,191,288,191
15160 DATA 288,136,-1,0,288,156,-1,1
15170 DATA 303,156,-1,0,129,167,-1,1
15180 DATA 173,132,-1,0,160,156,-1,1
15190 DATA 160,164,160,160,156,160
15200 DATA 164,160,-1,0,-2,0
16000 DATA 16,176,"0",16,160,"2"
16010 DATA 16,144,"4",16,128,"6"
16020 DATA 48,176,"0",48,160,"2"
16030 DATA 48,144,"4",48,128,"6"
16040 DATA 80,176,"0",80,160,"2"
READY.
```

```
LIST 16050-
16050 DATA 80,144,"4",80,128,"6"
16060 DATA 120,152,"0",120,184,"45"
16070 DATA 152,192,"90",184,184,"45"
16080 DATA 192,152,"0",224,144,"82165"
16090 DATA 224,176,"CBM64"
17000 DATA 0,0,312,112,101,144,24,216
17010 DATA 80,5,0,120,312,192,12
17020 DATA 216,136,264,152,22,288,136
17030 DATA 296,184,18,32,136,32,144,153
17040 DATA 32,152,32,176,119,64,136,64
17050 DATA 152,153,64,160,64,176,119
17060 DATA 96,144,96,176,119
20000 FOR X=LX TO UX STEP 8
20010 FOR Y=LY TO UY STEP 8
20020 SYS B2,X,Y,C
20030 NEXT Y : NEXT X : RETURN
READY.
```

PROGRAMMA "SIMULATORE DI VOLO"

00:35

Come lavora il programma
Disegnato il display, il programma usa la routine per il testo per inserire numeri e sigle. Infine il disegno viene riempito e colorato.
La linea 10000 porta lo schermo in alta risoluzione e lo colora.
La linea 10020 copia il set di caratteri della ROM.
Le linee 10030-10120 leggono i DATA e portano il testo sullo schermo.
Le linee 10130-10150 chiamano la subroutine per la colorazione del blocco.
Le linee 20000-20030 formano la subroutine che contiene le routine per la colorazione del blocco.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

	Blocchi di routine	Pagina
A	Alta risoluzione Ripristino	11
B	Cancella e colora Colore del blocco	13
C	Plot	15
D	Disegno	17
E	Cerchio	21
G	Riempimento	27
H	Copia ROM Testo	31

BLOCCO H

Routine COPIA ROM e routine per il TESTO

Funzionamento delle routine
Copia ROM copia il set di caratteri dalla ROM alla RAM in modo che i caratteri possano venir usati nei display ad alta risoluzione dalla routine per il testo.
Testo porta qualsiasi testo sullo schermo in alta risoluzione. Il testo viene stampato partendo da una matrice di 8×8 pixel di cui vengono definite le coordinate.

SINTASSI E PARAMETRI

Copia ROM: SYS H1 Testo: SYS H2,X,Y,A$	
X,Y	(Solo **testo**) Coordinate orizzontali e verticali di un punto contenuto in una matrice di 8x8 pixel, nella quale appare il primo carattere di testo.
A$	(Solo **testo**) Qualsiasi testo.

LISTATO DELLA ROUTINE

```
4200 IF PEEK(51104)=173 THEN 4230
4210 SYS A3,4240 : FOR C=51104 TO 51306
4220 READ B : POKE C,B : NEXT C
4230 H1=51104 : H2=51167
4240 DATA 173,14,220,41,254,141,14
4250 DATA 220,165,1,41,251,133,1
4260 DATA 160,0,132,253,132,251,169
4270 DATA 17,133,254,169,209,133,252
4280 DATA 32,215,199,230,254,169,208
4290 DATA 133,252,32,215,199,165,1

4300 DATA 9,4,133,1,173,14,220
4310 DATA 9,1,141,14,220,96,177
4320 DATA 251,145,253,200,208,249,96
4330 DATA 32,40,192,32,224,192,144
4340 DATA 3,76,234,193,152,41,248
4350 DATA 141,8,192,142,9,192,32
4360 DATA 40,192,32,236,192,176,236
4370 DATA 152,41,248,141,12,192,142
4380 DATA 13,192,32,121,0,32,253
4390 DATA 174,32,158,173,32,163,182

4400 DATA 141,2,198,169,0,141,1
4410 DATA 198,133,252,32,0,193,165
4420 DATA 254,201,64,144,7,165,253
4430 DATA 201,64,144,1,96,172,2
4440 DATA 198,208,1,96,136,140,2
4450 DATA 198,172,1,198,177,34,200
4460 DATA 140,1,198,10,38,252,10
4470 DATA 38,252,10,38,252,133,251
4480 DATA 165,252,105,16,133,252,160
4490 DATA 7,177,251,145,253,136,16
4500 DATA 249,24,165,253,105,8,133
4510 DATA 253,165,254,105,0,133,254
4520 DATA 169,0,133,252,76,29,200
```

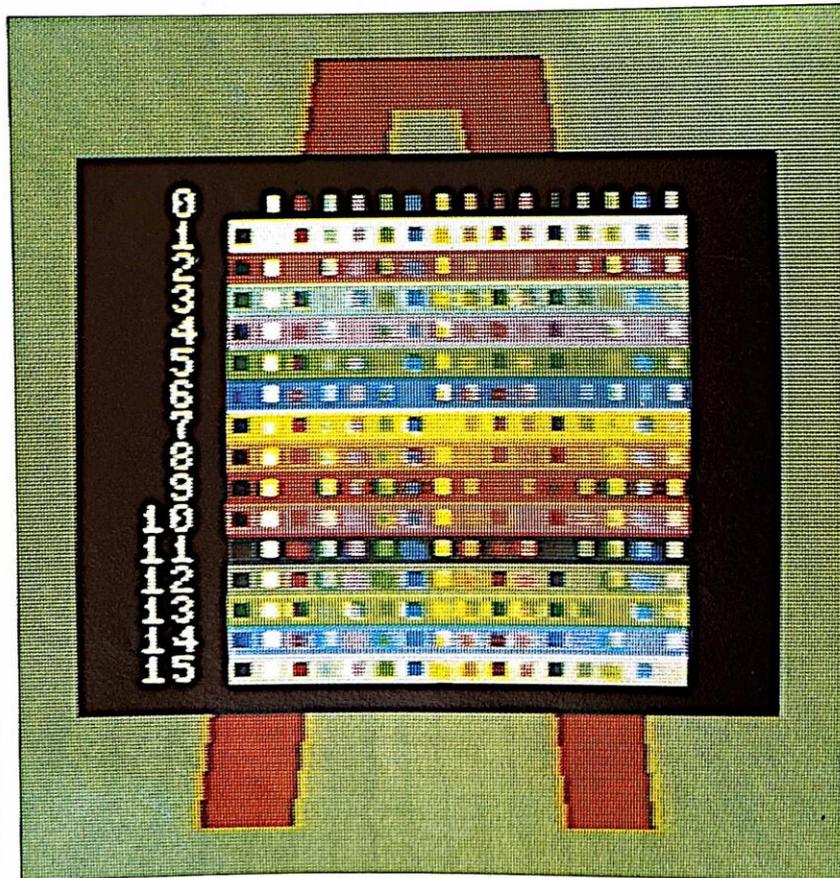
La routine per il testo
Sullo schermo in alta risoluzione, questa routine pone qualsiasi testo nel punto determinato dalle coordinate X,Y arrotondando le coordinate fornite da voi al più vicino 8 in modo da portare il carattere in bassa risoluzione. Questo semplificherà il cambio di colore.
Questa routine accetta solo stringhe alfanumeriche. Potrete usare espressioni semplici come "FRED" o più complesse come, ad esempio, CHR$(27)+"="+A$. La routine non accetta espressioni numeriche, che devono essere pertanto convertite.

DEFINIZIONE DI CARATTERI

Nelle ultime pagine avete visto come usare la routine copia ROM per trasferire il set di caratteri dalla ROM alla RAM. In questo modo potete creare voi stessi dei caratteri, che poi potrete usare per riempire delle figure, applicando la tecnica del riempimento a caratteri grafici. Il listato del blocco I contiene solo la routine per la definizione dei caratteri, in grado di definire qualsiasi carattere di 8x8 punti contenuto nella RAM.

Come costruire un carattere in alta risoluzione

Se sapete già codificare un carattere di 8x8, vi sarà facile servirvi di questa routine abbastanza semplice che accetta 8 byte, uno per ogni fila del carattere. Se invece non avete mai codificato un carattere sul Commodore, sappiate che la matrice a 8x8 pixel è divisa in otto file, codificate ognuna da un totale di linea.

Il totale di linea è dato dalla somma dei valori dei bit di ogni pixel inserito nella linea. Gli otto totali di linea vengono usati nella routine per la definizione dei caratteri.

PROGRAMMA "DIAGRAMMA A COLORI"

00:20

Come lavora il programma

Disegna una lavagna su cavalletto, la riempie e la colora. Dopo aver stampato i numeri colorati, la routine per il testo viene usata per stampare anche caratteri grafici definiti. La routine per il colore del blocco fa apparire i caratteri con tutti i colori del Commodore. **La linea 10200** definisce il colore del carattere quadrato. **Le linee 10140-10250** stampano i numeri usando il comando STR$ e stampano i caratteri del testo a colori.

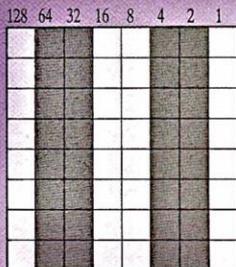
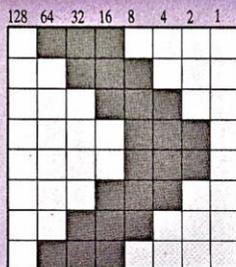
ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine	Pagina
A Alta risoluzione	11
Ripristino B Cancella e colora	13
Colore del blocco C Plot	15
D Disegno	17
G Riempimento	27
H Copia ROM	31
Testo I Definizione caratteri	33

Se ad un carattere, da voi definito, date il codice C ed il totale delle linee risulta X1-X8, potete memorizzarlo con il comando:

SYS I1,C,X1,X2,X3,X4,X5,X6,X7,X8

Una volta che il nuovo carattere è nella RAM, stampatelo sul video in alta risoluzione, usando la routine per il testo. Oltretutto, come vedrete nelle prossime quattro pagine, potrete usare questo carattere con la routine per il riempimento con caratteri grafici. Qui sotto trovate due esempi di caratteri definiti e delle routine che li producono.

ESEMPI DI CARATTERI DEFINITI

SYS I1,60,102,102,102,102,102,102,102,102

SYS I1,61,112,56,28,14,14,28,56,112

Programma "diagramma a colori"

Ora che sapete creare i vostri caratteri, non dovreste aver problemi nel capire il funzionamento del prossimo programma.
Questo listato crea un carattere e lo presenta con tutte le 256 combinazioni di colore di cui dispone il Commodore. I numeri sulla sinistra del diagramma impostano i colori di sfondo, mentre i piccoli quadrati appaiono con i colori principali.

PROGRAMMA "DIAGRAMMA A COLORI"

```
LIST 10000-10190

10000 SYS A1 : SYS B1,156
10010 SYS H1 : POKE 53280,12
10020 SYS A3,15000 : F=0
10030 READ X,Y
10040 IF X=-1 THEN F=Y : GOTO 10030
10050 IF X<0 THEN 10090
10060 IF F=1 THEN SYS D1,X,Y
10070 IF F=0 THEN SYS C1,X,Y
10080 GOTO 10030
10090 SYS G1,120,180
10100 SYS G1,208,180
10110 SYS G1,160,1
10120 READ LX,LY,UX,UY,C
10130 GOSUB 20000
10140 FOR C=0 TO 9
10150 SYS H2,80,32+8*C,STR$(C)
10160 NEXT C
10170 FOR C=10 TO 15
10180 SYS H2,72,32+8*C,STR$(C)
10190 NEXT C

READY.
```

BLOCCO I

Routine per la DEFINIZIONE dei CARATTERI

Funzionamento della routine
Questa routine definisce un carattere contenuto nella RAM. Può essere chamato con il suo numero CHR$. La routine accetta nove parametri: un codice del carattere e 8 totali di riga che specificano il carattere. Ogni totale di riga è formato dalla somma di tutti i valori dei bit di tutti i pixel che devono essere accesi sulla riga per definire il carattere. Una linea senza pixel accesi ha un totale pari a 0, mentre se tutti sono accesi il totale è di 255. Le otto righe del carattere danno otto totali di riga.

SINTASSI E PARAMETRI	
SYS I1,C,X1,X2,X3,X4,X5,X6,X7,X8	
C	Codice del carattere (0-255).
X1-X8	Totali di riga (0-255 ognuno).

LISTATO DELLA ROUTINE

```
4600 IF PEEK(51328)=169 THEN 4630
4610 SYS A3,4640 : FOR C=51328 TO 51377
4620 READ B : POKE C,B : NEXT C
4630 I1=51328
4640 DATA 169,0,133,252,32,40,192
4650 DATA 152,10,38,252,10,38,252
4660 DATA 10,38,252,133,251,24,165
4670 DATA 252,105,16,133,252,169,0
4680 DATA 141,4,192,32,40,192,152
4690 DATA 172,4,192,145,251,200,140
4700 DATA 4,192,152,201,8,208,238
4710 DATA 96
```

PROGRAMMA "DIAGRAMMA A COLORI" (CONT.)

```
LIST 10200-

10200 SYS I1,0,0,0,60,60,60,60,0,0
10210 FOR X=0 TO 15 : FOR Y=0 TO 15
10220 X1=104+X*8 : Y1=32+Y*8
10230 SYS B2,X1,Y1,X*16+Y
10240 SYS H2,X1,Y1,CHR$(0)
10250 NEXT Y : NEXT X
10260 GOTO 10260
15000 DATA 128,0,-1,1,124,23,148,23
15010 DATA 150,12,170,12,172,23,196,23
15020 DATA 192,0,-1,0,96,199,-1,1
15030 DATA 100,168,124,168,120,200
15040 DATA 200,200,196,168,220,168
15050 DATA 224,199,-1,0,-2,0
16000 DATA 64,24,248,160,16
20000 FOR X=LX TO UX STEP 8
20010 FOR Y=LY TO UY STEP 8
20020 SYS B2,X,Y,C
20030 NEXT Y : NEXT X : RETURN
READY.
```

Combinare testo e caratteri ridefiniti

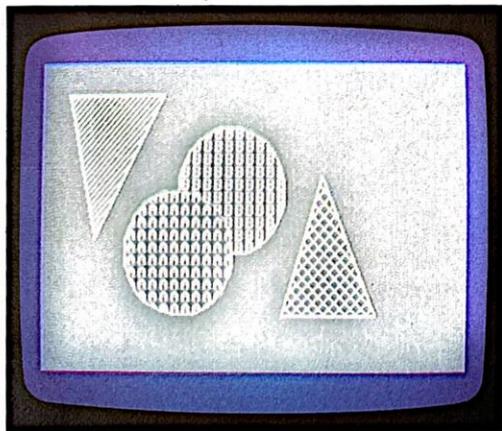
I caratteri definiti possono essere usati come testo o far parte di esso. Ma ricordate: innanzitutto dovete usare la routine copia ROM e solo quando i caratteri del testo saranno nella RAM potrete utilizzare la routine per la definizione dei caratteri.

RIEMPIMENTO CON CARATTERI GRAFICI 1

Nelle ultime pagine avete imparato l'uso di routine grafiche per mettere un testo sul video e per definire i caratteri. Ora questa nuova routine utilissima nonostante la sua semplicità vi permetterà di riempire i vostri disegni con un carattere grafico specifico.

Il listato del blocco J (pagina a fronte) contiene la routine per il riempimento con caratteri grafici. Per usare questa routine è necessario specificare le coordinate del punto da cui far partire il riempimento ed il numero del carattere grafico che avete scelto. Sarà questo carattere a riempire il vostro disegno.

Per vedere questa routine in azione occorre caricare i blocchi A-E e H, aggiungere il blocco J ed il programma riportato qui sotto.

PROGRAMMA "RIEMPIMENTO CON CARATTERI GRAFICI"

Come riempire disegni complessi

A differenza della precedente,questa routine lavora solo su disegni abbastanza elementari. Muovendosi in verticale,parte da un punto specifico e riempie di caratteri grafici il disegno fino a toccarne i limiti o la fine dello schermo.Ma se il disegno è complicato, bisogna usarla più volte come mostra il

PROGRAMMA "CARTINA A CARATTERI GRAFICI"

PROGRAMMA "CARTINA A CARATTERI GRAFICI"

00:25

Come lavora il programma
Si usano entrambe le tecniche.
La linea 10220 produce il riempimento.
La linea 10242 chiama la routine di riempimento con caratteri grafici.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine	Pagina
A Alta risoluzione Ripristino	11
B Cancella e colora Colore del blocco	13
C Plot	15
D Disegno	17
G Riempimento	27
H Copia ROM Testo	31
I Definizione caratteri	33
J Riempimento con caratteri grafici	35

PROGRAMMA "CARTINA A CARATTERI GRAFICI" (CONT.)

```
10160 SYS C1,150,0
10170 FOR N=1 TO 8 : READ X,Y
10180 SYS D1,X,Y : NEXT N
10190 DATA 148,8,154,20,178,24,188,40,19
4,36,188,24,192,16,184,0
10200 SYS H1
10210 SYS I1,50,204,204,204,204,204,204,
204,204
10220 SYS G1,100,1 : SYS G1,140,180
10230 SYS J1,66,58,50 : SYS J1,150,114,5
0
10240 SYS J1,214,128,50 : SYS J1,218,134
,50
10250 C=0
10260 SYS B2,72,108,C : SYS B2,216,72,C
: SYS B2,152,136,C
10270 SYS H1
10280 SYS H2,232,72,"NEW YORK"
10290 SYS H2,168,152,"HOUSTON"
10300 SYS H2,8,112,"LOS"
10310 SYS H2,8,120,"ANGELES"
10320 GOTO 10320
READY.
```

programma seguente che disegna una cartina usando entrambe le routine di riempimento.

La routine traccia linee verticali per tutta la larghezza del disegno ma, a differenza dell'altra, se il disegno è complesso non ricorda le parti tralasciate e perciò dovete avviarla nuovamente all'inizio di ogni superficie ancora scoperta.È un po' come dipingere un muro: si parte dall'alto badando a riempirne ogni porzione.Scoprirete che la routine è scritta in modo che alla fine tutte le parti del disegno riempite con caratteri grafici combaciano perfettamente.

BLOCCO J

Routine per il RIEMPIMENTO CON CARATTERI GRAFICI

Funzionamento della routine

Questa routine riempie figure regolari e non, usando caratteri di 8x8 pixel contenuti nella RAM (possono essere caratteri standard del Commodore o caratteri originali ottenuti con la routine per definire i caratteri). La routine deve partire sempre dalla parte alta della figura da riempire. I disegni complessi dovranno essere divisi in piccole aree, le quali verranno riempite separatamente.

SINTASSI E PARAMETRI

SYS J1,X,Y,C

X,Y	Coordinate orizzontali e verticali del punto d'inizio del riempimento con caratteri grafici (0-319 e 0-199).
C	Numero di codice del carattere usato per il riempimento.

LISTATO DELLA ROUTINE

```
4800 IF PEEK(51394)=32 THEN 4830
4810 SYS A3,4840 : FOR C=51392 TO 51608
4820 READ B : POKE C,B : NEXT C
4830 J1=51394
4840 DATA 160,0,32,40,192,32,224
4850 DATA 192,144,5,162,14,76,55
4860 DATA 164,142,5,198,140,4,198
4870 DATA 32,40,192,32,236,192,176
4880 DATA 237,140,3,198,32,40,192
4890 DATA 162,0,134,252,152,10,38

4900 DATA 252,10,38,252,10,38,252
4910 DATA 133,251,24,165,252,105,16
4920 DATA 133,252,172,3,198,173,4
4930 DATA 198,174,5,198,141,192,200
4940 DATA 142,193,200,32,128,201,240
4950 DATA 1,96,56,173,4,198,233
4960 DATA 1,141,4,198,168,173,5
4970 DATA 198,233,0,141,5,198,170
4980 DATA 32,224,192,176,26,152,172
4990 DATA 3,198,32,128,201,240,223

5000 DATA 76,65,201,172,2,192,177
5010 DATA 251,45,0,192,160,0,17
5020 DATA 253,145,253,24,173,4,198
5030 DATA 105,1,141,4,198,168,173
5040 DATA 5,198,105,0,141,5,198
5050 DATA 170,32,224,192,176,9,152
5060 DATA 172,3,198,32,128,201,240
5070 DATA 209,173,192,200,141,4,198
5080 DATA 173,193,200,141,5,198,172
5090 DATA 3,198,200,140,3,198,162

5100 DATA 0,32,236,192,176,3,76
5110 DATA 250,200,96,140,12,192,160
5120 DATA 0,140,13,192,141,8,192
5130 DATA 142,9,192,32,0,193,173
5140 DATA 0,192,160,0,49,253,96
```

Copia e definizione di un carattere grafico

La routine per il riempimento con caratteri grafici funziona solo usando caratteri già esistenti nella RAM. Se volete usare un carattere copiato dalla ROM alla RAM, dovete innanzitutto definirlo. Se vi dimenticate di usare la routine copia ROM o per la definizione dei caratteri, questa routine utilizzerà per il riempimento grafico, qualsiasi cosa troverà nella RAM all' indirizzo da voi specificato. Se la routine produce una serie di linee e punti casuali sullo schermo, significa che vi siete dimenticati di usare le routine contenute nel blocco H.

RIEMPIMENTO CON CARATTERI GRAFICI 2

Il Commodore possiede un set di 256 caratteri e voi potete utilizzare tutti i caratteri che possono essere stampati sul video. Perciò aree diverse di un disegno possono essere riempite con diversi caratteri grafici. Il prossimo programma lavora con tre caratteri grafici diversi.

Disegni a tratteggio

In molti disegni l'effetto tridimensionale è ottenuto con il tratteggio, ossia riempiendo un'area di linee parallele. Con questa tecnica, utile anche per diagrammi, il programma sottostante disegna una scatola tridimensionale. I tratteggi sono ottenuti con tre diversi caratteri grafici i cui numeri di codice compaiono nelle linee 10120, 10150 e 10180. Per provare questo programma bisogna caricare i blocchi di routine A-D e G-J.

PROGRAMMA "SCATOLA RIEMPITA CON CARATTERI GRAFICI"

```
10000 SYS A1: SYS B1,13: POKE 53280,5
10010 SYS C1,0,0 : SYS D1,319,0
10020 SYS D1,319,199 : SYS D1,0,199
10030 SYS D1,0,0
10040 SYS C1,80,136 : SYS D1,80,72
10050 SYS D1,200,72 : SYS D1,200,136
10060 SYS D1,80,136 : SYS C1,80,72
10070 SYS D1,112,40 : SYS D1,232,40
10080 SYS D1,200,72 : SYS C1,232,40
10090 SYS D1,232,104 : SYS D1,200,136
10100 SYS C1,112,40 : SYS D1,112,72
10110 SYS H1
10120 SYS I1,10,1,2,4,8,16,32,64,128
10130 SYS J1,114,73,10
10140 SYS J1,114,73,10
10150 SYS I1,12,128,64,32,16,8,4,2,1
10160 SYS J1,231,43,12
10170 SYS J1,201,104,12
10180 SYS I1,13,17,17,17,17,17,17,17,17
10190 SYS  J1,113,41,13
10200 SYS G1,104,64
10210 GOTO 10210
READY.
```

Muri e cancelli con caratteri grafici

Il programma seguente utilizza tutte le routine per il riempimento con caratteri grafici per costruire un muro e un cancello. Il programma usa tre caratteri prodotti dalla routine per la definizione dei caratteri e colora il risultato con la routine per il colore del blocco.

Quando fate girare il programma, vedrete una nuova tecnica al lavoro: come riempire con caratteri grafici delle figure incomplete, cioè prive di contorno. Il cancello è un disegno di questo tipo. Il programma disegna un contorno particolare per delimitare il cancello in alto e riempie tutte le immagini che lo circondano; poi elimina il contorno ridisegnandolo con la routine di cancellazione. Disegnare in questo modo è molto più semplice che programmare una routine che disegni un insieme di linee formanti un arco.

PROGRAMMA "MURO E CANCELLO"

00:40

Come lavora il programma
Per riempire questo display, il programma usa tre speciali caratteri definiti. Le sbarre verticali del cancello non sono disegnate, ma riempite creando una delimitazione che viene rimossa in seguito.
Le linee 10010-10040 definiscono tre caratteri (le sbarre del cancello, i mattoni del muro ed il modello della base).
La linea 10050 legge i DATA nelle linee 15000-16070. Questo permette il controllo del disegno, del riempimento e del colore.
La linea 10120 attiva la routine di cancellazione in modo che l' arco sopra il cancello venga rimosso dopo la creazione delle sbarre.
La linea 10230 disattiva di nuovo la routine di cancellazione.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine	Pagina
A Alta risoluzione Ripristino	11
B Cancella e colora Colore del blocco	13
C Plot	15
D Disegno	17
E Arco	21
F Cancellazione	25
G Riempimento	27
H Copia ROM	31
I Definizione caratteri	33
J Riempimento con caratteri grafici	35

Questo programma usa due tipi di DATA. Perché la lettura dei DATA inizi dal punto esatto, si usa due volte la routine di ripristino (linee 10050 e 10280) per impostare il puntatore.

PROGRAMMA "MURO E CANCELLO"

```
10000 SYS A1 : SYS B1,16
10010 SYS H1 : POKE 53280,0
10020 SYS I1,0,129,129,129,129,129,129,1
29,129
10030 SYS I1,1,0,251,251,251,0,191,191,1
91
10040 SYS I1,2,37,37,164,160,136,8,41,33
10050 F=0 : SYS A3,15000
10060 READ X,Y
10070 IF X=-1 THEN F=Y : GOTO 10060
10080 IF X<0 THEN 10120
10090 IF F=1 THEN SYS D1,X,Y
10100 IF F=0 THEN SYS C1,X,Y
10110 GOTO 10060
10120 SYS F1,1
10130 SYS E2,160,160,136,242,298
10140 SYS C1,96,112 : SYS D1,223,112
10150 SYS J1,160,113,2
10160 SYS J1,40,41,1
10170 SYS J1,280,41,1
10180 SYS J1,88,33,1
READY.
```

```
LIST 10190-16000
10190 SYS J1,232,33,1
10200 SYS J1,155,25,0
10210 SYS E2,160,160,136,242,298
10220 SYS C1,96,112 : SYS D1,223,112
10230 SYS F1,0
10240 SYS C1,96,104 : SYS D1,223,104
10250 SYS C1,96,48 : SYS D1,223,48
10260 SYS C1,96,104 : SYS D1,160,48
10270 SYS D1,223,104
10280 SYS A3,16000 : FOR K=1 TO 8
10290 READ LX,UX,LY,UY,C
10300 GOSUB 20000 : NEXT K
10310 GOTO 10310
15000 DATA 0,119,-1,1,95,119,95,32
15010 DATA 80,32,80,119,-1,0,0,40
15020 DATA -1,1,80,40,-1,0,319,40
15030 DATA -1,1,239,40,-1,0,319,119
15040 DATA -1,1,224,119,224,32,239,32
15050 DATA 239,119,-1,0,-2,0
16000 DATA 0,312,0,32,102
READY.
```

```
LIST 16010-
16010 DATA 0,312,112,192,213
16020 DATA 0,72,40,112,151
16030 DATA 80,88,32,112,151
16040 DATA 224,232,32,112,151
16050 DATA 240,312,40,112,151
16060 DATA 96,216,0,72,6
16070 DATA 96,216,80,104,5
20000 FOR X=LX TO UX STEP 8
20010 FOR Y=LY TO UY STEP 8
20020 SYS B2,X,Y,C
20030 NEXT Y : NEXT X : RETURN
READY.
```

ROUTINE DI DUPLICAZIONE 1

Spesso è necessario copiare un oggetto che avete già disegnato sullo schermo evitando di doverlo riprogrammare. La routine di duplicazione che trovate nel blocco K vi permetterà di copiare qualsiasi oggetto, senza dover ripetere il programma. Questa routine copia una matrice 8x8 togliendola da una posizione e trasferendola in una parte specifica dello schermo. La copia viene praticata direttamente dall'originale memorizzato, con un procedimento molto veloce. Nonostante la routine duplichi una sola matrice 8x8, impostando un ciclo FOR....NEXT potete copiare rettangoli di ogni dimensione. Usando questa routine il rettangolo rimane comunque intatto (a meno che non occupiate il suo spazio con un' altra copia.) La routine di duplicazione copia soltanto la parte di memoria che porta le informazioni in alta risoluzione e non il colore.

Questo significa che l'oggetto duplicato assumerà i colori preesistenti nella nuova posizione. Per definire i colori delle copie bisogna usare la routine per la colorazione del blocco. Se paragonate il programma COPIA PIANETI con il programma PIANETI di pagina 15, noterete che il blocco è copiato semplicemente grazie ad un ciclo FOR ...NEXT.

Duplicazione di un disegno

Ogni programma, in queste pagine, crea un disegno e lo duplica varie volte sullo schermo. È un modo molto semplice per usare la routine di duplicazione. Il primo programma disegna e riempie un rombo e lo duplica. Il secondo crea un pianeta, secondo quanto spiegato alle pagg. 14-15, e poi lo duplica in altre parti dello schermo.

Per provare i programmi, caricate le routine (per il program-

PROGRAMMA "DUPLICAZIONE DEL ROMBO"

```
LIST

10000 SYS A1 : SYS B1,16 : POKE 53280,0
10010 SYS C1,20,0
10020 SYS D1,40,20 : SYS D1,20,40 : SYS
D1,0,20 : SYS D1,20,0 : SYS G1,20,20
10030 LX=0 : LY=0
10040 FOR NX=40 TO 280 STEP 40
10050 FOR NY=40 TO 160 STEP 40
10060 GOSUB 21000 : NEXT NY : NEXT NX
10070 GOTO 10070
20010 X1=INT(SQR(R*R-Y*Y))
21000 K=INT(RND(0)*15+1)*16
21010 FOR MX=0 TO 32 STEP 8
21020 FOR MY=0 TO 32 STEP 8
21030 SYS K1,LX+MX,LY+MY,NX+MX,NY+MY
21040 SYS B2,NX+MX,NY+MY,K
21050 NEXT MY : NEXT MX : RETURN
READY.
```

ma "Duplicazione del rombo" blocchi A-D- e G), il blocco K e poi i listati.

PROGRAMMA "DUPLICAZIONE DEL PIANETA"

```
LIST
10000 SYS A1 : SYS B1,16 : POKE 53280,0
10010 R=15 : XC=16 : YC=16
10020 GOSUB 20000
10030 LX=0 : LY=0
10040 FOR NX=40 TO 280 STEP 40
10050 FOR NY=40 TO 160 STEP 40
10060 GOSUB 21000 : NEXT NY : NEXT NX
10070 GOTO 10070
20000 FOR Y=-R TO R
20010 X1=INT(SQR(R*R-Y*Y))
20020 FOR X=-X1 TO X1
20030 N=INT(RND(1)*X1*2)+1
20040 IF N<X1+X THEN SYS C1,X+XC,Y+YC
20050 NEXT X : NEXT Y : RETURN
21000 K=INT(RND(0)*15+1)*16
21010 FOR MX=0 TO 24 STEP 8
21020 FOR MY=0 TO 24 STEP 8
21030 SYS K1,LX+MX,LY+MY,NX+MX,NY+MY
21040 SYS B2,NX+MX,NY+MY,K
21050 NEXT MY : NEXT MX : RETURN
READY.
```

BLOCCO K

Routine di DUPLICAZIONE

Funzionamento della routine
La routine fa una copia di qualsiasi cosa disegnata entro una matrice di 8×8 pixel. Questa copia può essere successivamente inserita in un'altra matrice 8×8 dello schermo. La routine usata con un ciclo, può copiare interi rettangoli formati da una serie di matrici 8x8. I colori non vengono copiati. La copia prenderà il colore esistente nella matrice di destinazione.

SINTASSI E PARAMETRI

SYS K1,X,Y,A,B	
X,Y	Coordinate orizzontali e verticali di un punto all'interno della parte da copiare (0-319 e 0-199).
A,B	Coordinate orizzontali e verticali di un punto contenuto nell'area di destinazione (0-319 e 0-199).

LISTATO DELLA ROUTINE

```
5200 IF PEEK(51616)=32 THEN 5230
5210 SYS A3,5240 : FOR C=51616 TO 51678
5220 READ B : POKE C,B : NEXT C
5230 K1=51616
5240 DATA 32,184,201,165,253,133,251
5250 DATA 165,254,133,252,32,184,201
5260 DATA 160,7,177,251,145,253,136
5270 DATA 16,249,96,32,40,192,32
5280 DATA 224,192,144,5,162,14,76
5290 DATA 55,164,142,9,192,140,8
5300 DATA 192,32,40,192,32,236,192
5310 DATA 176,237,152,41,248,142,13
5320 DATA 192,141,12,192,76,0,193
```

Se fermate un programma con l' istruzione RUN/STOP e digitate RUN seguito da RETURN, vi sembrerà a volte che non succeda nulla. Invece questo genera un messaggio d'errore nella vostra routine. La ragione di questo è che probabilmente sulla stessa linea sulla quale avete digitato RUN è già presente qualcosa che la macchina considera parte dell'istruzione.
Per far ripartire il programma battete RUN/STOP e RESTORE prima di RUN.

PROGRAMMA "COPIA PIANETA"

00:40

Come lavora il programma
Viene plottato un pianeta nell'angolo in alto a sinistra dello schermo. La routine lo riproduce in varie parti dello schermo. Il colore viene impostato dalla routine per la colorazione del blocco.
Le linee 10100-10200 plottano il pianeta.
Le linee 10030-10700 copiano il pianeta usando un ciclo FOR...NEXT all' interno della routine, e lo colorano.
Le linee 20000-20050 formano la subroutine che plotta il pianeta.
Le linee 21000-21050 formano la subroutine per la duplicazione e la colorazione.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine		Pagina
A	Alta risoluzione	11
B	Cancella e colora Colore del blocco	13
C	Plot	15
K	Duplicazione	39

ROUTINE DI DUPLICAZIONE 2

La routine di duplicazione può essere usata anche per alterare i display. Il programma seguente crea il gioco "Quadrato magico" che adotta una griglia 3x3. Una volta che avete capito il meccanismo, potete provare ad alterare il programma.

In questo gioco dovete muovere i numeri e riuscire a disporli nell'ordine esatto. Dopo ogni mossa, il computer dovrebbe ridisegnare il display portando i numeri alle nuove posizioni; ma con la routine di duplicazione potete evitare gran parte di questo lavoro. Il listato è già abbastanza lungo e complesso perché il computer ha bisogno di molte informazioni; senza la routine di duplicazione sarebbe anche peggio.

Le parti del puzzle

Il programma "Puzzle" parte disegnando e colorando tutto il contorno, ma inserendo un solo pezzo del puzzle. Questo viene impostato dalle linee 10000-10090 visibili nello schermo (sotto), ma bisogna inserire l'intero programma per vederne l'effetto.

PROGRAMMA "PUZZLE"

```
10000 SYS A1 : SYS B1,100
10010 SYS H1 : POKE 53280,6
10020 SYS C1,104,48 : SYS D1,104,151
10030 SYS D1,207,151 : SYS D1,207,48
10040 SYS D1,104,48 : SYS C1,119,63
10050 SYS D1,119,136 : SYS D1,192,136
10060 SYS D1,192,63 : SYS D1,119,63
10070 SYS G1,112,56 : SYS C1,121,65
10080 SYS D1,121,86 : SYS D1,142,86
10090 SYS D1,142,65 : SYS D1,121,65
10100 LX=120 : LY=64 : SYS A3,15000
10110 FOR C=2 TO 8 : READ X,Y,W
10120 P(C,0)=X : P(C,1)=Y : P(C,2)=C
10130 P(C,3)=W : GOSUB 20000 : NEXT C
10140 P(9,0)=168 : P(1,0)=LX : P(1,2)=1
10150 P(9,1)=112 : P(1,1)=LY : P(9,2)=9
10160 P(1,3)=8196 : P(9,3)=1664
10170 FOR C=1 TO 8 : GOSUB 22000
10180 SYS H2,P(C,0)+8,P(C,1)+8,CHR$(P(C,
2)+48) : NEXT C : K=9
10190 GET A$ : IF A$="" THEN 10190
10200 FOR C=1 TO 30 : N=INT(RND(0)*4)
READY.
```

La routine di duplicazione non compare nella prima parte del programma, ma interviene comunque sotto forma di subroutine. Ogni volta che viene chiamata la subroutine alla linea 20000, la routine di duplicazione copia un carattere 3x3 dalle coordinate LX,LY alle X,Y. Le linee 10100-10160 usano questa subroutine per copiare il pezzo in alto a sinistra del puzzle nelle coordinate lette dalla linea 10110. Questa parte del programma imposta anche le posizioni dei pezzi del puzzle. Dopo aver inserito le routine in linguaggio macchina e il programma completo, premete RETURN e i pezzi del puzzle si mischieranno casualmente. Per muovere i pezzi usate il cursore.

PROGRAMMA "PUZZLE" (CONT.)

```
10210 M=INT(16↑N+0.2) : R=M*15 : IF R>32
767 THEN R=R-65536
10220 IF (P(K,3) AND R)=0 THEN 10240
10230 GOSUB 21000
10240 NEXT C
10250 GET A$ : IF A$="" THEN 10250
10260 A=ASC(A$) : R=-15*(A=145)-240*(A=2
9)-3840*(A=17)+4096*(A=157)
10270 IF R=0 THEN 10250
10280 N=-1*(A=29)-2*(A=17)-3*(A=157)
10290 IF (P(K,3)AND R)=0 THEN 10250
10300 GOSUB 21000
10310 FOR C=1 TO 9
10320 IF P(C,2)<>C THEN 10250
10330 NEXT C
10340 GOTO 10340
15000 DATA 144,64,12309,168,64,38
15010 DATA 120,88,20743,144,88,25160
15020 DATA 168,88,857,120,112,-31744
15030 DATA 144,112,-27280
15100 DATA 16,22,7,13,18,4,1,3
READY.
```

```
LIST 20000-
20000 FOR MX=0 TO 16 STEP 8
20010 FOR MY=0 TO 16 STEP 8
20020 SYS K1,LX+MX,LY+MY,X+MX,Y+MY
20030 SYS B2,X+MX,Y+MY,PEEK(1024+40*INT(
(LY+MY)/8)+INT((LX+MX)/8))
20040 NEXT MY : NEXT MX : RETURN
21000 S=INT(P(K,3)/16↑N)-16*INT(P(K,3)/1
6↑(N+1))
21010 LX=P(S,0) : LY=P(S,1)
21020 X=P(K,0) : Y=P(K,1) : GOSUB 20000
21030 X=LX : Y=LY : LX=0 : LY=0
21040 GOSUB 20000 : TMP=P(K,2)
21050 P(K,2)=P(S,2) : P(S,2)=TMP
21060 K=S : RETURN
22000 READ K : FOR X=0 TO 16 STEP 8
22010 FOR Y=0 TO 16 STEP 8
22020 SYS B2,X+P(C,0),Y+P(C,1),K
22030 NEXT Y : NEXT X : RETURN
READY.
```

PROGRAMMA "PUZZLE"

00:15

Come lavora il programma

La routine di duplicazione viene usata in una subroutine per organizzare i pezzi del puzzle. Il computer dà disposizioni casuali che voi potrete riordinare con l'uso del cursore.

Le linee 10000-10160 creano il puzzle iniziale chiamando la routine di duplicazione contenuta nella subroutine.

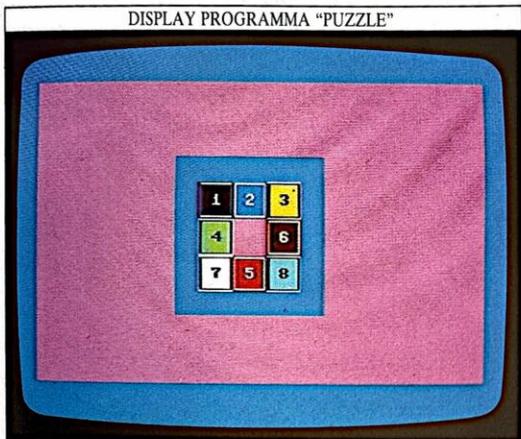
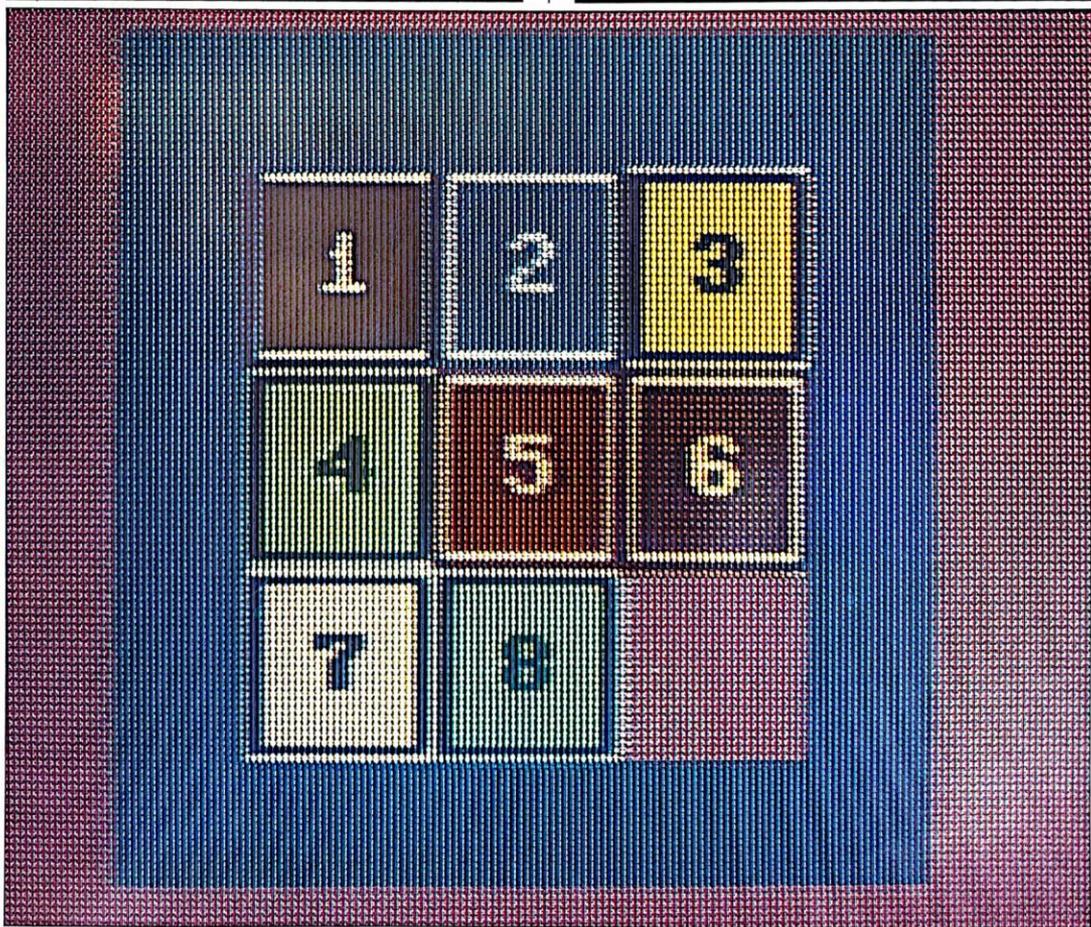
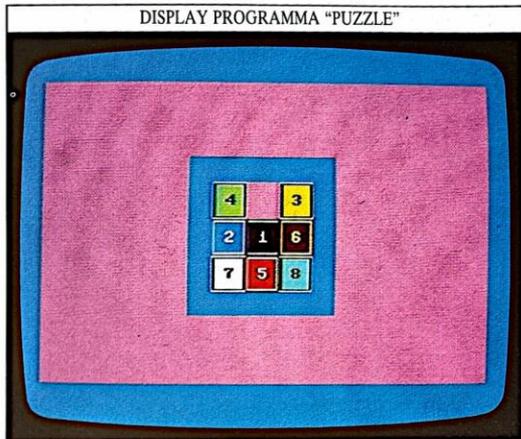
Le linee 10190-10240 controllano la tastiera e impostano casualmente i pezzi del puzzle.

Le linee 10250-10300 muovono i pezzi seguendo le istruzioni.

Le linee 10310-10340 controllano se si è raggiunta la soluzione.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine		Pagina
A	Alta risoluzione Ripristino	11
B	Cancella e colora Colore del blocco	13
C	Plot	15
D	Disegno	17
G	Riempimento	27
H	Copia ROM Testo	31
K	Duplicazione	39

DISPLAY PROGRAMMA "PUZZLE"

DISPLAY PROGRAMMA "PUZZLE"

LO SCROLLING DEL VIDEO

Le routine grafiche in codice macchina forniscono, in ultima analisi, la possibilità di effettuare uno spostamento dell'elaborato sullo schermo in direzione verticale od orizzontale.
Lo spostamento verso sinistra e destra è utilizzato in particolar modo nei giochi e in altri programmi ove si desideri muovere lo sfondo.
Se per realizzare lo scroll usate la routine per la copia del blocco, scoprirete che tale routine è incredibilmente lenta: sebbene, di per se stessa, lavori abbastanza rapidamente, il BASIC del Commodore impiega un certo tempo ad interpretare ed eseguire i punti FOR...NEXT necessari a copiare i contenuti dell'intero schermo. Tuttavia la routine di scroll nel blocco L della pagina a fronte, elimina totalmente il problema: esegue velocissimamente lo spostamento orizzontale sostituendo il ciclo BASIC FOR...NEXT con uno in codice macchina.

Scroll e scroll laterale
Avendo in memoria la routine in codice macchina per lo scroll dello schermo, potete spostare un elaborato con questo comando:

```
SYS L1,D,C
```

dove D è la direzione dello spostamento (1=sinistra, 0= destra) e C è il codice del colore con cui verrà colorata la striscia creata dallo scroll sotto il margine dello schermo. Dal momento che non userete spesso la combinazione di colore 0 (disegno nero su fondo nero), a tale combinazione è stata assegnata un'altra funzione: quando si usa la combinazione 0, le posizioni dei caratteri lasciate vacanti dallo spostamento determinato dallo scroll, vengono riempite dai caratteri che sono appena stati spinti fuori dal video al margine opposto dello schermo. Tutto ciò dà luogo allo schermo cosiddetto wrap-around scroll laterale: funzione usata per animare gli sfondi e per dare elaborati più complessi.

Come effettuare uno scroll
Se avete un programma che termina così:

```
10400 GOTO 10400
```

per applicare la tecnica Wrap-around all'elaborato dovete solo cambiare la linea finale e aggiungervene un'altra, così:

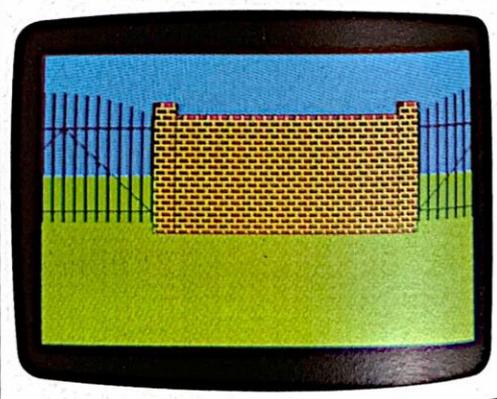
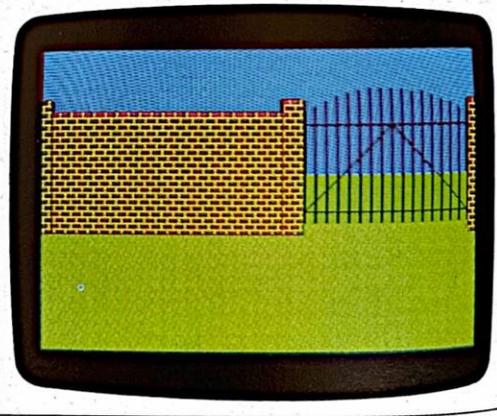
```
10400 SYS L1,1,0
10410 GOTO 10400
```

Ciò ripete la routine di scroll muovendo una linea a sinistra e sovrapponendogliene un'altra. Per fare in modo che il programma sposti il quadro verso destra lasciando uno schermo bianco, anziché una sovrapposizione, dovrete aggiungere:

```
10400 SYS L1,0,17
10410 GOTO 10400
```

Tutti gli effetti usano la funzione GOTO per produrre degli scroll continui. Potete comunque produrre anche uno scroll verso destra o sinistra, usando il ciclo FOR...NEXT, e potete unire una serie di questi cicli in modo che l'immagine si muova lateralmente con una sequenza più o meno ordinata.

Vari effetti della scroll routine
I disegni di queste due pagine sono stati ottenuti aggiungendo la scroll routine a due dei primi programmi di questo manuale. Il programma "Muro e cancello" mostra lo scroll laterale che ripete il disegno originale. Il display del paesaggio a linee usa la routine per rivelare il colore originale, viola, delle due costruzioni.

SCROLL LATERALE

BLOCCO L

Routine per SCROLL DELLO SCHERMO

Funzionamento della routine

Questa routine muove lo schermo di una colonna larga 8 pixel, verso destra o sinistra. Se viene usata una sola volta, il display si muove di una sola colonna, ma se usate un ciclo continuo potrete spostare il disegno di quante colonne volete. Per attivare lo scroll usate il comando SYS L1 seguito dalla direzione e dal codice del colore. Il display farà lo scroll, lasciando dietro di sé un'area vuota. Quest'area è controllata da un codice di colore. Per far muovere il display verso destra o sinistra, o per fare uno scroll laterale dello schermo usate il comando SYS L1 seguito da una direzione (codificata in 0 e 1) e il codice di colore 0. La routine può essere usata per muovere un display dietro sprite fissi, oppure, usando la funzione RND, può creare degli scroll imprevedibili. Per rimuovere un display ed inserirne un altro dovete semplicemente cancellare il video, usando la routine cancella e colora. La routine usa tutte le combinazioni di colore standard del Commodore. Per dettagli, consultare pag. 63.

SCROLL LATERALE SENZA SOVRAPPOSIZIONE

SINTASSI E PARAMETRI	
SYS L1,D,C	
D	Direzione dello scroll (0=destra 1=sinistra).
C	Colore dell'area (0=avvolgente, 1-255=colori combinazione standard).

LISTATO DELLA ROUTINE

```
5400 IF PEEK(51689)=32 THEN 5430
5410 SYS A3,5440 : FOR C=51679 TO 52168
5420 READ B : POKE C,B : NEXT C
5430 L1=51689
5440 DATA 0,0,0,0,0,0,0
5450 DATA 0,0,0,32,40,192,192
5460 DATA 0,208,3,76,213,202,169
5470 DATA 0,141,16,192,141,17,192
5480 DATA 32,40,192,140,223,201,192
5490 DATA 0,240,16,140,224,201,160

5500 DATA 7,169,0,153,225,201,136
5510 DATA 16,250,76,69,202,140,8
5520 DATA 192,140,26,192,140,9,192
5530 DATA 140,27,192,140,13,192,173
5540 DATA 16,192,141,12,192,141,28
5550 DATA 192,32,0,193,169,225,133
5560 DATA 251,169,201,133,252,32,191
5570 DATA 203,32,82,193,160,0,177
5580 DATA 251,141,224,201,169,38,141
5590 DATA 14,192,173,16,192,141,12

5600 DATA 192,141,28,192,173,17,192
5610 DATA 141,13,192,169,8,141,8
5620 DATA 192,141,26,192,169,0,141
5630 DATA 9,192,141,27,192,32,0
5640 DATA 193,56,165,253,233,8,133
5650 DATA 251,165,254,233,0,133,252
5660 DATA 32,191,203,24,165,253,133
5670 DATA 251,105,8,133,253,165,254
5680 DATA 133,252,105,0,133,254,172
5690 DATA 14,192,136,140,14,192,16

5700 DATA 227,169,225,133,253,169,201
5710 DATA 133,254,32,191,203,32,82
5720 DATA 193,56,165,251,233,1,133
5730 DATA 253,165,252,233,0,133,254
5740 DATA 160,0,177,251,145,253,200
5750 DATA 192,39,208,247,173,224,201
5760 DATA 145,253,24,173,16,192,105
5770 DATA 8,141,16,192,201,200,240
5780 DATA 6,172,223,201,76,1,202
5790 DATA 96,169,0,141,16,192,141

5800 DATA 17,192,32,40,192,140,223
5810 DATA 201,192,0,240,16,140,224
5820 DATA 201,160,7,169,0,153,225
5830 DATA 201,136,16,250,76,46,203
5840 DATA 160,1,140,9,192,140,27
5850 DATA 192,160,56,140,8,192,140
5860 DATA 26,192,172,16,192,140,12
5870 DATA 192,140,28,192,172,17,192
5880 DATA 140,13,192,32,0,193,169
5890 DATA 225,133,251,169,201,133,252

5900 DATA 32,191,203,32,82,193,160
5910 DATA 0,177,251,141,224,201,169
5920 DATA 38,141,14,192,169,0,141
5930 DATA 26,192,141,27,192,173,16
5940 DATA 192,141,12,192,141,28,192
5950 DATA 173,17,192,141,13,192,169
5960 DATA 48,141,8,192,169,1,141
5970 DATA 9,192,32,0,193,24,165
5980 DATA 253,105,8,133,251,165,254
5990 DATA 105,0,133,252,32,191,203

6000 DATA 56,165,253,133,251,233,8
6010 DATA 133,253,165,254,133,252,233
6020 DATA 0,133,254,172,14,192,136
6030 DATA 140,14,192,16,227,169,225
6040 DATA 133,253,169,201,133,254,32
6050 DATA 191,203,32,82,193,24,165
6060 DATA 251,105,1,133,253,165,252
6070 DATA 105,0,133,254,160,38,177
6080 DATA 251,145,253,136,16,249,200
6090 DATA 173,224,201,145,251,24,173
6100 DATA 16,192,105,8,141,16,192
6110 DATA 201,200,240,6,172,223,201
6120 DATA 76,227,202,96,160,7,177
6130 DATA 253,145,251,136,16,249,96
```

EDITOR GRAFICO 1

Tutta la grafica finora è stata presentata sotto forma di programmi che producevano specifici disegni. Con il programma che presentiamo in queste sei pagine, potete disegnare direttamente con la tastiera con accesso diretto a tutte le routine, avendo a disposizione due cursori e una griglia per colorare, e potendo salvare facilmente i vostri disegni su nastro o disco.

Come caricare l'editor grafico

L' editor grafico è diviso in parti molto semplici, tutte controllabili appena caricate in macchina. Il programma utilizza tutte le routine contenute nei blocchi A-L, perciò è bene averle già in memoria. L'editor grafico è realizzato in sei parti consecutive: ma non cercate di unificarlo con la routine di fusione perché non girerebbe; le linee del programma, infatti, non sono sempre costruite in ordine numerico.

Come produrre i cursori

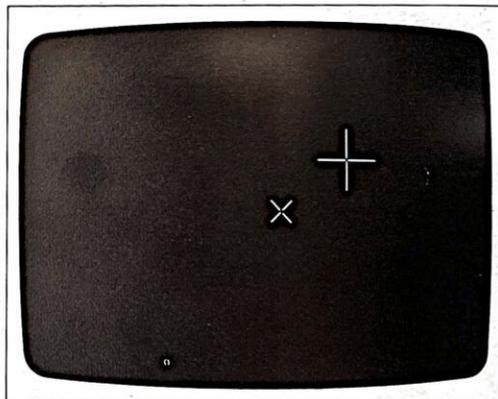
La prima parte del listato dell' editor genera due cursori. La croce grande segnala il cursore principale, controllato dai comandi del cursore,che si muove di un pixel alla volta. Il secondo cursore appare premendo il tasto chiave M, ma non ubbidisce ai comandi del cursore.

In generale, per usare l' editor grafico dovete determinare 2 punti. Per segnarli si usa di solito il secondo cursore: se muovete il cursore principale, dopo aver digitato il tasto chiave M, il secondo cursore si posizionerà nella posizione originale del cursore principale; premendo una seconda volta il tasto M, i cursori si uniranno di nuovo. Digitate dunque la prima parte dell'editor e controllate che i cursori appaiano.

EDITOR GRAFICO PARTE 1

```
10010 KOL=16 : D=0 : POKE 650,128
10020 SYS A1 : SYS B1,16 : SYS F1,0
10030 CX=160 : CY=100 : MX=0 : MY=220
10040 GOSUB 20000 : GOSUB 20100
10050 GET A$
10060 IF A$="" THEN D=0 : GOTO 10050
10070 KE=ASC(A$) : D=D+1
10080 IF KE<>29 THEN 10120
10090 GOSUB 20000 : CX=CX+D
10100 IF CX>319 THEN CX=319 : D=0
10110 GOSUB 20000 : GOTO 10050
10120 IF KE<>157 THEN 10160
10130 GOSUB 20000 : CX=CX-D
10140 IF CX<0 THEN CX=0 : D=0
10150 GOSUB 20000 : GOTO 10050
10160 IF KE<>145 THEN 10200
10170 GOSUB 20000 : CY=CY-D
10180 IF CY<0 THEN CY=0 : D=0
10190 GOSUB 20000 : GOTO 10050
10200 IF KE<>17 THEN D=0 : GOTO 10240
10210 GOSUB 20000 : CY=CY+D
10220 IF CY>199 THEN CY=199 : D=0
READY.
```

EDITOR GRAFICO PARTE 1 (CONT.)

```
LIST 10230-

10230 GOSUB 20000 : GOTO 10050
10240 IF KE<>77 THEN 10270
10250 GOSUB 20100 : MX=CX : MY=CY
10260 GOSUB 20100 : GOTO 10050
10270 GOTO 10270
20000 SYS F1,1
20010 SYS C1,CX-20,CY
20020 SYS D1,CX+20,CY
20030 SYS C1,CX,CY-20
20040 SYS D1,CX,CY+20
20050 SYS F1,0 : RETURN
20100 SYS F1,1
20110 SYS C1,MX-7,MY-7
20120 SYS D1,MX+7,MY+7
20130 SYS C1,MX+7,MY-7
20140 SYS D1,MX-7,MY+7
20150 SYS F1,0 : RETURN
READY.
```

I comandi dell'editor

La seconda parte dell'editor vi fornisce tre differenti funzioni: plottaggio, disegno e riempimento.

Per definire un punto, muovete il cursore principale fino alla posizione desiderata, poi premete il tasto D.(Il cursore secondario si troverà nella stessa posizione del cursore principale).

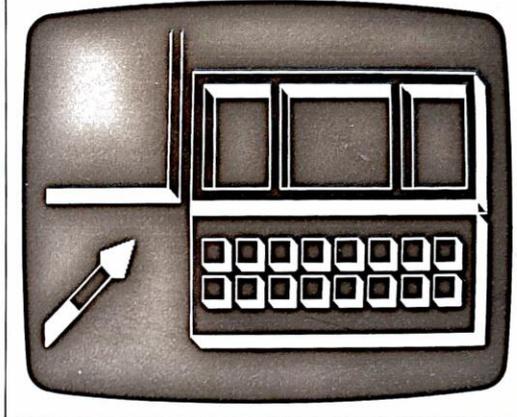
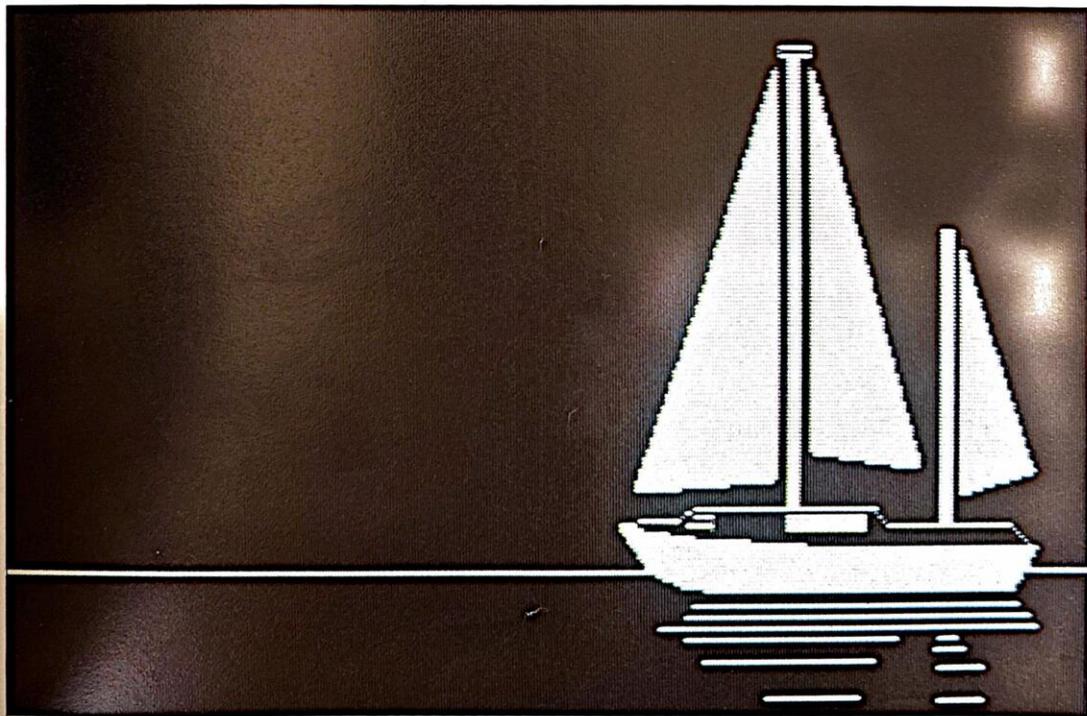
Disegnare linee è altrettanto facile. Quando premete L, il programma traccia una linea da un cursore all'altro. Potete tracciare linee sia partendo dalla posizione del cursore secondario che da una nuova posizione specificata dal comando M. Dopo aver premuto il tasto L, appare la linea ed i due cursori vengono nuovamente riuniti. Questo metodo permette di tracciare linee molto velocemente.

Anche riempire le figure è facile: portate il cursore principale nell'area desiderata e premete il tasto F.

Aggiungendo alla prima la seconda parte del listato avete tre possibilità. Se le due parti lavorano bene, provvedete a salvarle su nastro o disco in modo da non correre il rischio di perdere tutto il vostro lavoro. Se il programma non gira, controllate di avere in memoria tutte le routine in linguaggio macchina. Premete BREAK e SYS A2 per trovare la linea che vi crea dei problemi.

EDITOR GRAFICO PARTE 2

```
LIST

10270 IF KE<>68 THEN 10320
10280 GOSUB 20000 : GOSUB 20100
10290 SYS C1,CX,CY : MX=CX
10300 MY=CY : GOSUB 20100
10310 GOSUB 20000 : GOTO 10050
10320 IF KE<>76 THEN 10370
10330 GOSUB 20000 : GOSUB 20100
10340 SYS C1,MX,MY : SYS D1,CX,CY
10350 MX=CX : MY=CY : GOSUB 20100
10360 GOSUB 20000 : GOTO 10050
10370 IF KE<>70 THEN 10420
10380 GOSUB 20000 : GOSUB 20100
10390 SYS G1,CX,CY : MX=CX
10400 MY=CY : GOSUB 20100
10410 GOSUB 20000 : GOTO 10050
10420 GOTO 10420
READY.
```

DISPLAY CON L'USO DELLE PARTI 1 E 2

Con l'editor grafico anche colorare è molto semplice. Ma prima è meglio esercitarsi con disegni in bianco e nero.
A pagina 49 trovate la lista dei comandi usati dall'editor. Se digitate un tasto sbagliato quando il programma sarà finito non succederà niente, ma state attenti a non farlo prima: il programma si fermerà e il vostro disegno andrà perduto.

EDITOR GRAFICO 2

La terza parte del programma permette di aggiungere il colore a qualunque parte dello schermo. L'operazione avviene in due tempi, prima dovete decidere la combinazione di colore e poi l'area cui assegnarla.
Per selezionare una combinazione di colore, premete innanzitutto il tasto I seguito da C numero di codice di controllo di uno dei colori standard del Commodore compreso fra 0-255 (vedi elenco a pag. 63) e premete RETURN; per il momento non si avranno reazioni. Ora posizionate il cursore secondario in alto a sinistra nell' area da colorare e portate il cursore principale in basso a destra. Digitato il tasto C, entra in azione la routine per il colore del blocco. Ma ricordate sempre i due stadi del processo di colorazione: prima la selezione del colore e poi il posizionamento.
Dal momento che la colorazione avviene tramite matrici di 8x8 pixel,noterete che l'area colorata è leggermente più larga del previsto perché il colore occupa tutta la matrice. È più facile cominciare colorando un disegno in bianco e nero come quello della pagina precedente.

Come usare la griglia dello schermo
Perciò, colorando un disegno è necessario conoscere l'esatta disposizione delle matrici a 8×8 pixel. La quarta parte dell'editor risolve questo problema. Caricatela, fatela girare e, premuto il tasto G, vedrete apparire sullo schermo una griglia-colore. Ripremendo il tasto G, dopo aver colorato, la griglia sparirà lasciando il vostro disegno intatto. La griglia va usata solo per la colorazione: non disegnate né riempite un oggetto mentre è sullo schermo.

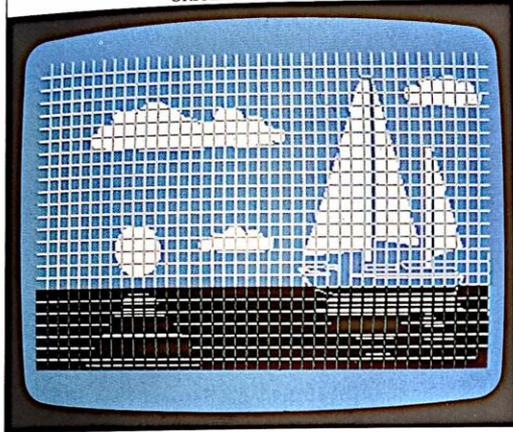
EDITOR GRAFICO PARTE 3

```
10420 IF KE<>73 THEN 10510
10430 TK=0
10440 GET A$ : IF A$="" THEN 10440
10450 A=ASC(A$) : IF A=13 THEN 10490
10460 IF A<48 THEN 10440
10470 IF A>57 THEN 10440
10480 TK=TK*10+A-48 : GOTO 10440
10490 IF TK<0 OR TK>255 THEN 10050
10500 KOL=TK : GOTO 10050
10510 IF KE<>67 THEN 10630
10520 IF MX>CX THEN 10050
10530 IF MY>CY THEN 10050
10540 LX=MX AND 504 : LY=MY AND 248
10550 UX=CX AND 504 : UY=CY AND 248
10560 FOR X=LX TO UX STEP 8
10570 FOR Y=LY TO UY STEP 8
10580 SYS B2,X,Y,KOL
10590 NEXT Y : NEXT X
10600 GOSUB 20100 : MX=CX
10610 MY=CY : GOSUB 20100
10620 GOTO 10050
10630 GOTO 10630
READY.
```

EDITOR GRAFICO PARTE 4

```
10630 IF KE<>71 THEN 10720
10640 GOSUB 20000 : GOSUB 20100
10650 SYS F1,1
10660 FOR X=8 TO 312 STEP 8
10670 SYS C1,X,0 : SYS D1,X,199
10680 NEXT X : FOR Y=8 TO 192 STEP 8
10690 SYS C1,0,Y : SYS D1,319,Y
10700 NEXT Y : GOSUB 20100
10710 GOSUB 20000 : GOTO 10050
10720 IF KE<>80 THEN 10840
10730 TP=0
10740 GET A$ : IF A$="" THEN 10740
10750 A=ASC(A$) : IF A=13 THEN 10800
10760 IF A=81 THEN 10050
10770 IF A<48 OR A>57 THEN 10740
10780 TP=TP*10+A-48 : GOTO 10740
10790 IF TP<0 OR TP>255 THEN 10050
10800 GOSUB 20000 : GOSUB 20100
10810 SYS J1,CX,CY,TP
10820 MX=CX : MY=CY : GOSUB 20100
10830 GOSUB 20000 : GOTO 10050
10840 GOTO 10840
READY.
```

Questi due schermi mostrano l'uso della griglia-colore. Applicato il colore, la griglia sparisce lasciando intatto il disegno.

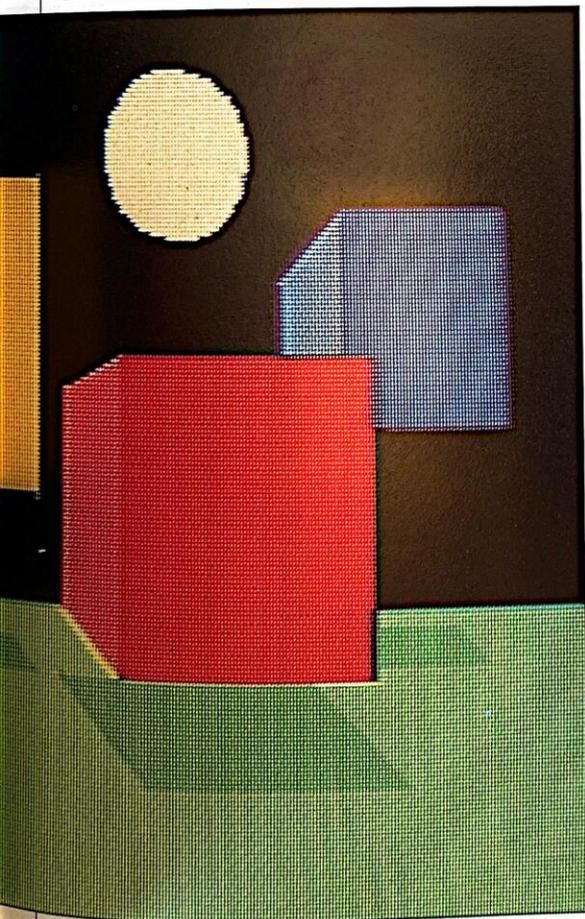
GRIGLIA IN FUNZIONE

SCHERMO COLORATO DOPO AVER TOLTO LA GRIGLIA

Riempimento con caratteri grafici, cerchi e testo

La quarta parte dell'editor provvede anche al riempimento con caratteri grafici. Per riempire un'area: posizionate il cursore nella parte alta e premete P, inserite un numero per il carattere grafico da 0-255 e premete RETURN. Per riempire un disegno con un carattere definito: fermato il programma con RUN/STOP e RESTORE e attesa la comparsa del cursore, usate la routine copia ROM e quella per la definizione dei caratteri in modo diretto, poi fate girare nuovamente il programma.

La quinta parte dell' editor vi permette di disegnare cerchi e di stampare un testo. Per disegnare un cerchio: portate il cursore secondario nella posizione centrale, mentre il cursore principale demarca la posizione di un punto sulla circonferenza; premete il tasto O, apparirà il cerchio. Per scrivere un testo portate il cursore principale in posizione di partenza, premete T ed iniziate a scrivere; per correggere usare i tasti chiave INST/DEL; terminato il testo, premete RETURN.

EDITOR GRAFICO PARTE 5

```
10840 IF KE<>79 THEN 10900
10850 X=ABS(MX-CX) : Y=ABS(MY-CY)
10860 R=INT(SQR(X*X+Y*Y))
10870 GOSUB 20000 : GOSUB 20100
10880 SYS E1,MX,MY,R : GOSUB 20100
10890 GOSUB 20000 : GOTO 10050
10900 IF KE<>84 THEN 11050
10910 GOSUB 20000 : GOSUB 20100
10920 T=0 : MX=CX : SYS H1
10930 GET A$ : IF A$="" THEN 10930
10940 IF A$<>CHR$(20) THEN 10980
10950 IF T=0 THEN 10930
10960 CX=CX-8 : SYS H2,CX,CY," "
10970 T=T-1 : GOTO 10930
10980 IF A$<>CHR$(13) THEN 11020
10990 IF CY+8<200 THEN CY=CY+8
11000 MY=CY : CX=MX : GOSUB 20100
11010 GOSUB 20000 : GOTO 10050
11020 SYS H2,CX,CY,A$
11030 IF CX<312 THEN CX=CX+8 : T=T+1
11040 GOTO 10930
11050 GOTO 11050
READY.
```

EDITOR GRAFICO 3

Ora sapete creare diversi tipi di disegni, ma non sapete ancora come cancellare qualcosa dal video, se non con la routine di cancellazione. Per cancellare potete usare lo stesso metodo applicato alla stampa di un testo: posizionate il cursore nella parte in alto a sinistra della zona che volete cancellare, premete il tasto T per inserire il testo ed infine premete la barra spaziatrice; questo metodo vi permette di cancellare una matrice 8x8 alla volta.
In alternativa potete coprire un'area di colore nero: in questo modo non cancellerete il disegno che tornerà visibile quando cambierete nuovamente colore.

Conservare e ritrovare i disegni
L'editor vi dà modo di salvare i vostri disegni su nastro o disco. La sesta parte dell'editor produce un piccolo display che, all'inizio del programma, vi chiede alcune informazioni.

EDITOR GRAFICO PARTE 6

```
10000 GOTO 11310
11050 IF KE<>87 THEN 11170
11060 GOSUB 20000 : GOSUB 20100 : G=1
11070 GOSUB 20200 : IF DEV=1 THEN 11090
11080 OPEN 1,8,2,"0:"+FO$+",S,W" : GOTO
11100
11090 OPEN 1,1,1,FO$
11100 FOR C=8192 TO 16191
11110 PRINT#1,CHR$(PEEK(C));
11120 NEXT C
11130 FOR C=6144 TO 7167
11140 PRINT#1,CHR$(PEEK(C));
11150 NEXT C : CLOSE 1 : GOSUB 20100
11160 GOSUB 20000 : GOTO 10050
11170 IF KE<>82 THEN 10050
11180 GOSUB 20000 : GOSUB 20100
11190 IF DEV=1 THEN 11210
11200 OPEN 1,8,2,"0:"+FI$+",S,R" : GOTO
11220
11210 OPEN 1,1,0,FI$
11220 FOR C=8192 TO 16191
11230 GET#1,A$
READY.
```

```
11240 POKE C,ASC(A$+CHR$(0))
11250 NEXT C
11260 FOR C=6144 TO 7167 : GET #1,A$
11270 POKE C,ASC(A$+CHR$(0)) : NEXT C
11280 CLOSE 1 : G=0
11290 GOSUB 20200 : GOSUB 20100
11300 GOSUB 20000 : GOTO 10050
11310 PRINT CHR$(147)
11320 INPUT "1/2 ";A$
11330 PRINT
11340 DEV=0
11350 IF A$="2" THEN DEV=1
11360 PRINT
11370 PRINT "LOAD ";
11380 INPUT FI$
11390 PRINT : PRINT
11400 PRINT "SAVE ";
11410 INPUT FO$
11420 GOTO 10010
20200 FOR C=1024 TO 2047
20210 IF G=1 THEN POKE 5120+C,PEEK(C)
20220 IF G=0 THEN POKE C,PEEK(5120+C)
20230 NEXT C : RETURN
READY.
```

Potete salvare i vostri disegni come file, ognuno con un nome. Per farlo il computer deve avere tre dati: il tipo di sistema che state usando (nastro o disco), il nome del file LOAD (quello da portare sul video) e il nome del file SAVE (quello da immagazzinare).
Caricata la sesta parte del listato, il vostro editor sarà completo e noterete che ora il programma parte ponendovi tre domande a cui dovete necessariamente rispondere per poter continuare:

1/2 ?
LOAD?
SAVE?

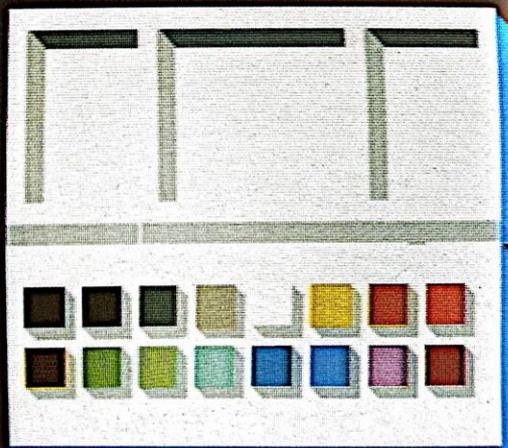
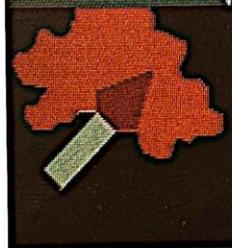
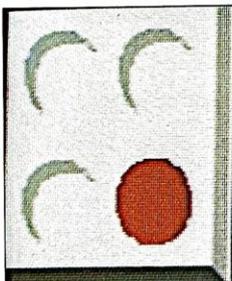
La prima chiede se state lavorando con nastro o disco (1 = nastro, 2 = disco). La seconda chiede il nome del file da caricare, la terza quello da salvare. Questo non significa che

siete obbligati a caricare o salvare qualcosa comunque, ma si limita a preparare il programma per qualsiasi evenienza.
Dopo avere risposto a queste domande, digitando il tasto W il computer immagazzinerà il disegno, mentre premendo R lo riporterà sullo schermo (senza premere RETURN).
I processi di immagazzinamento e recupero richiedono alcuni minuti di tempo, secondo la quantità di informazioni contenute nel file.
Completata l'operazione, il programma riprenderà a girare dal punto in cui era stato lasciato.

Come scegliere il nome dei file
Se lavorate con dischi, è importante ricordare di usare nomi di file sempre diversi.
Infatti se chiamate un file, ad esempio, DISPLAY3 ed avete già su disco un file con questo nome, non sarà possibile salvare il disegno su cui state lavorando.

CHIAVI DI CONTROLLO DELL'EDITOR GRAFICO

L'Editor Grafico usa le parole chiave elencate qui sotto. Quando il programma è completo, qualsiasi altra chiave viene ignorata. I colori diventano visibili quando premete il tasto chiave C.

Tasti chiave	Funzione
C	Colore del blocco
D	Stampa un punto
F	Riempimento
G	Stampa e cancella griglia colore
I	Set combinazione colore (codice colore seguito da RETURN)
L	Disegno di una linea
M	Posizione cursore secondario
O	Disegno di un cerchio
P	Riempimento con caratteri grafici (eseguito dal numero del carattere).
R	LOAD display memorizzato
W	SAVE il display

GRAFICA DELLA TARTARUGA

Che fareste se doveste disegnare sei quadrati, ognuno dei quali ruotato di 60 gradi rispetto al precedente? Per trovarne le coordinate dovreste o ricavarle dalla griglia in alta risoluzione, o, se siete bravi in matematica, scrivere un programma che le calcoli.
In ogni caso, comunque, ci mettereste un sacco di tempo.
I programmi BASIC per disegnare figure comportano spesso un lavoro molto gravoso: con il linguaggio LOGO, invece, potete farlo molto più velocemente. Linguaggio sviluppato negli anni '70, il LOGO affronta il problema del disegno geometrico molto più efficacemente. L'aspetto più interessante di LOGO è la "tartaruga", animale immaginario in grado di eseguire disegni molto complessi seguendo istruzioni molto semplici. Con l'aiuto delle routine del blocco M, pagina a fronte, potete generare disegni affascinanti senza bisogno del LOGO, ma solo BASIC e linguaggio macchina.

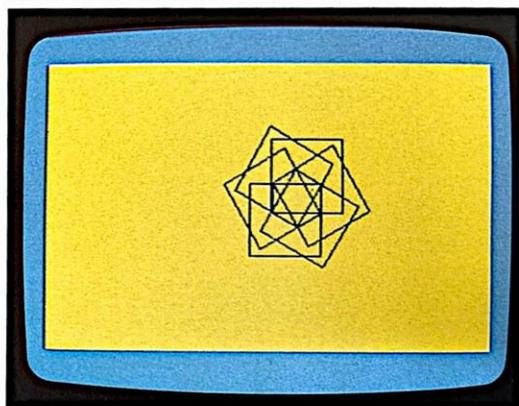
Come lavora la grafica della tartaruga
Con la grafica della tartaruga i comandi che controllano il movimento sono simili a quelli per indicare la direzione. Ecco, di seguito, una sequenza di istruzioni, per la tartaruga, in BASIC:

```
FOR N=1 TO 4
FORWARD 50
RIGHT 90
NEXT N
```

Questo fa muovere la tartaruga attorno a un quadrato di lato lungo 50 unità. FORWARD la muove nella direzione in cui si trova, RIGHT la fa girare a destra con un angolo di 90 gradi. Questo procedimento, ripetuto per quattro volte, forma un quadrato.
L'orientamento di ogni figura dipende dalla direzione iniziale della tartaruga. Se, al termine delle istruzioni necessarie a disegnare un quadrato, ne aggiungete una che faccia ruotare l'asse di 60 gradi, e ripetete l'intera sequenza varie volte, otterrete un vero intreccio di quadrati. Programmare figure geometriche diventa così molto semplice.

Le routine tartaruga per il Commodore
Il Commodore capisce istruzioni come FORWARD e RIGHT? No, ma, come vedrete nel prossimo programma, potete chiamare una subroutine in BASIC che lavori e capisca le istruzioni per la tartaruga. Il blocco M contiene otto diverse routine per la tartaruga. Ognuna di queste routine scritte in BASIC chiama a turno una o più routine in linguaggio macchina.

QUADRATI INTRECCIATI CON LA GRAFICA DELLA TARTARUGA

```
LIST
10000 SYS A1 : SYS B1,103
10010 GOSUB 20000 : POKE 53280,6
10020 FOR C=1 TO 6
10030 D=20 : GOSUB 24000
10040 A=60 : GOSUB 23000
10050 FOR K=1 TO 4
10060 D=50 : GOSUB 24000
10070 A=90 : GOSUB 23000
10080 NEXT K
10090 NEXT C : GOSUB 27000
10100 GOTO 10100
READY.
```

Cosa fanno le routine
Nel blocco M, la prima routine per la tartaruga parte dalla linea 20000, imposta la posizione iniziale della tartaruga al centro dello schermo, la orienta in verticale e seleziona l'opzione "penna giù", ossia fa in modo che il disegno venga tracciato appena la tartaruga inizia a muoversi. Tutti gli angoli sono misurati in gradi, considerati in senso orario a partire dall'asse orizzontale, e le distanze sono misurate in pixel.
La seconda routine inizia alla linea 21000 e disegna la figura che rappresenta la tartaruga stessa. Viene usata anche la routine di cancellazione (blocco F) così che la tartaruga può anche essere eliminata. La terza routine, linea 22000, ruota la tartaruga verso sinistra: per far questo dovete prima impostare la variabile A che determina l'ampiezza dell'angolo e poi chiamare la routine con una GOSUB.

Ecco, per esempio, come ruotare la tartaruga di trenta gradi:

```
A=30 : GOSUB 22000
```

La routine che permette la rotazione a destra inizia alla linea 23000 mentre alla 24000 trovate la routine FORWARD. Dovete stabilire la distanza che la tartaruga deve percorrere impostando la variabile D e chiamando la routine con GOSUB 24000. Per farla avanzare di 50 pixel:

```
D=50 : GOSUB 24000
```

E così per far retrocedere la tartaruga dovete impostare la distanza sulla variabile D e chiamare la routine alla linea 25000.
Le due routine finali situate alle linee 26000 e 27000 definiscono il modo di operare (penna alzata, penna abbassata) non richiedendo parametri.

Come provare le routine
Provate da soli queste routine. Caricate prima i blocchi A-D e F, poi caricate il programma "Tartaruga" partendo dalla linea 10000, infine aggiungete il blocco M. Leggetene attentamente lo schema per capire come lavorano le routine prima di inserirle. Nelle prossime otto pagine troverete molti programmi con dimostrazione di grafica della tartaruga.

Dovete digitare o caricare le routine della tartaruga solo dopo che avete in memoria anche le necessarie routine in codice-macchina e il programma principale. Se non seguite quest'ordine i vostri programmi "Tartaruga" non gireranno.

LISTATO DELLE ROUTINE PER LA GRAFICA DELLA TARTARUGA

```
20000 XI=160 : YI=100
20010 AI=270 : P=1
20020 :
21000 SYS F1,1
21010 CA=COS((AI-90)*π/180)
21020 SA=SIN((AI-90)*π/180)
21030 SYS C1,XI,YI
21040 SYS D1,-3*CA+XI,-3*SA+YI
21050 SYS D1,-6*SA+XI,6*CA+YI
21060 SYS D1,3*CA+XI,3*SA+YI

21070 SYS D1,XI,YI
21080 SYS F1,0 : RETURN
21090 :
22000 IF P=1 THEN GOSUB 21000
22010 AI=AI-A
22020 IF AI<0 THEN AI=AI+360
22030 IF P=1 THEN GOSUB 21000
22040 RETURN
22050 :
23000 IF P=1 THEN GOSUB 21000

23010 AI=AI+A
23020 IF AI>360 THEN AI=AI-360
23030 IF P=1 THEN GOSUB 21000
23040 RETURN
23050 :
24000 XO=D*COS(AI*π/180)+XI
24010 YO=D*SIN(AI*π/180)+YI
24020 IF P=1 THEN 24040
24030 XI=XO : YI=YO : RETURN
24040 GOSUB 21000

24050 SYS C1,XI,YI
24060 XI=XO : YI=YO
24070 SYS D1,XI,YI
24080 GOTO 21000
24090 :
25000 D=-D : GOTO 24000
25010 :
26000 IF P=1 THEN RETURN
26010 P=1 : GOTO 21000
26020 :
27000 IF P=0 THEN RETURN
27010 P=0 : GOTO 21000
```

BLOCCO M

Routine per la GRAFICA DELLA TARTARUGA

Funzionamento delle routine
Le routine di questo blocco abilitano il Commodore ad attivare una tartaruga grafica e a farla muovere secondo determinati angoli e distanze. Ad esempio la tartaruga può essere programmata per muoversi in avanti di 50 pixel e poi girare di 90 gradi a destra rispetto alla posizione di partenza. Questo blocco non contiene linguaggio macchina. Le otto subroutine, che contiene, sono scritte in BASIC e fanno uso dei comandi GOSUB e RETURN. Comunque ognuna di queste subroutine lavora chiamando tutte le routine in linguaggio-macchina contenute nei blocchi A-D e F.

Come usare la tartaruga grafica
Per usare la tartaruga dovete innanzitutto caricare i blocchi di routine A-D e F ed aggiungere il programma della tartaruga dandogli numeri di linea compresi fra 10000 e 19999. Infine aggiungere il blocco M. È molto importante che seguiate quest'ordine. Tutti i programmi con la tartaruga devono partire con la routine di iniziazione, per posizionare la tartaruga al centro dello schermo, o con quella per la forma della tartaruga, per posizionarla in un punto qualsiasi.

SINTASSI E PARAMETRI

Per impostare o usare un programma con la tartaruga, dovete scegliere innanzitutto le routine che vi occorrono. Poi digitate il valore dell'angolo o della distanza richiesti dalla routine, separatamente lasciando il debito spazio, ed infine date il comando GOSUB e il numero di linea che chiama la routine.

Inizializzazione della tartaruga GOSUB 20000
Figura della tartaruga XI= : YI= : P= : GOSUB 21000
Girare a sinistra A= : GOSUB 22000
Girare a destra A= : GOSUB 23000
Avanti D= : GOSUB 24000
Indietro D= : GOSUB 25000
Disegna GOSUB 26000
Non disegna GOSUB 27000

XI,YI	(Solo **inizializzazione**) Coordinate iniziali verticali e orizzontali (0-319 e 0-199). Inserite XI= e la coordinata orizzontale e YI= seguito dalla coordinata verticale.
AI	(Solo **inizializzazione**) Angolo iniziale della posizione della tartaruga, misurato in gradi partendo dall'asse orizzontale (0-360). Inserite AL = seguito dall'angolo.
P	(Solo **inizializzazione**) Disegna (0) non disegna (1).
A	(**Girare a destra** e **a sinistra**) Angolo attraverso il quale la tartaruga gira, misurato in gradi (nessun limite). Inserite A= seguito dall'angolo.
D	(**Avanti** e **indietro**) Distanza che percorre la tartaruga, misurata in pixel (nessun limite. Alcuni valori verranno prodotti fuori schermo). Inserite D= seguito dalla distanza.

IMMAGINI CON LA TARTARUGA 1

Finora avete visto come usare la grafica della tartaruga disegnando direttamente sullo schermo. Ma è possibile anche controllare i movimenti della tartaruga per mezzo di variabili scrivendo un programma che inizi chiedendovi i valori di queste variabili e producendo poi gli stessi risultati che potete ottenere controllando direttamente la tastiera.

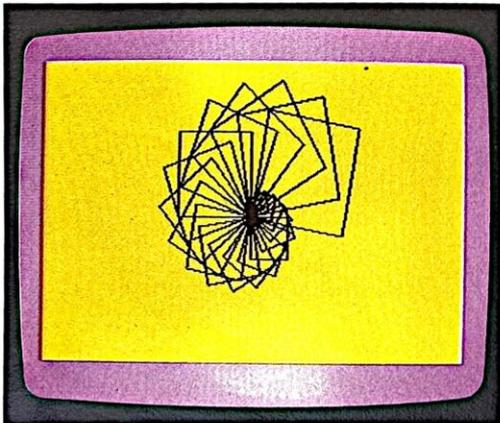
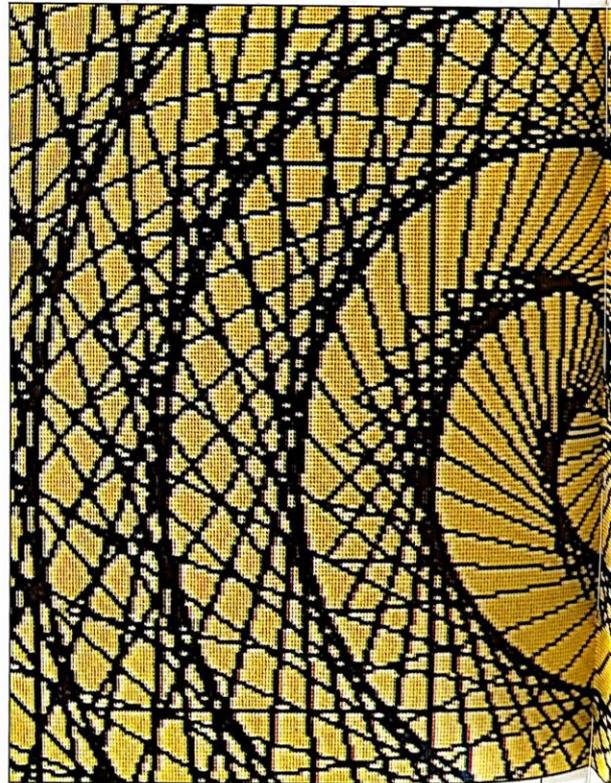
Il programma qui sotto lavora così: disegna un intreccio di 24 quadrati proprio come quello di pagina 50, ma questa volta i risultati sono molto più interessanti. La misura dei quadrati cambia man mano e voi potete determinare sia la lunghezza iniziale del lato sia di quanto aumentarla ogni volta. Per provare il programma, assicuratevi di avere in memoria i blocchi A-D e F, aggiungete il programma e infine il blocco M; dopo il RUN, digitate i due parametri richiesti e osservate lo sviluppo del disegno.

QUADRATI VARIABILI CON LA TARTARUGA (parametri 1,3)

```
LIST
10000 PRINT CHR$(147)
10010 INPUT "D,S";D,S
10020 SYS A1 : SYS B1,7
10030 POKE 53280,4 : GOSUB 20000
10040 FOR C=1 TO 24 : A=90
10050 FOR K=1 TO 4
10060 GOSUB 24000
10070 GOSUB 22000
10080 NEXT K
10090 A=20 : D=D+S
10100 GOSUB 23000
10110 NEXT C
10120 GOSUB 27000
10130 GOTO 10130
READY.
```

Programmi "Multiforme"

Con la grafica della tartaruga, i programmi possono produrre risultati anche molto differenti. Eccone un buon esempio.

PROGRAMMA "MULTIFORME"

Il programma vi chiede di imputare due parametri, uno per l'ampiezza dell'angolo, e l'altro per l'incremento della distanza tra una linea e l'altra. Il programma è controllato da un ciclo che fa in modo che la tartaruga si fermi dopo aver tracciato 60 linee.
I piccoli schermi a destra mostrano i risultati ottenuti con tre diverse coppie di parametri (123 e 1, 144 e 5, 170 e 10).
Lo schermo della pagina a sinistra mostra una fase intermedia dell'esecuzione del programma, completa invece nella foto grande (sotto) ottenuta con i parametri 123 e 1.

PROGRAMMA "MULTIFORME"

04:15

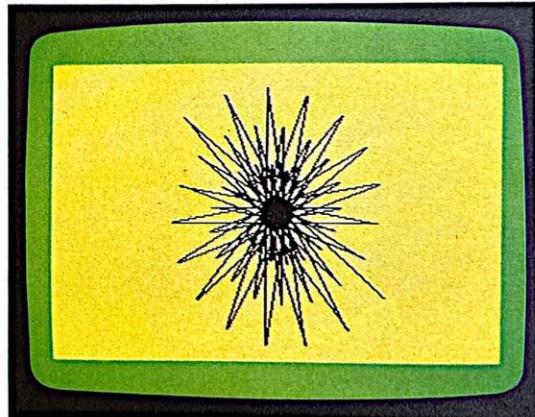
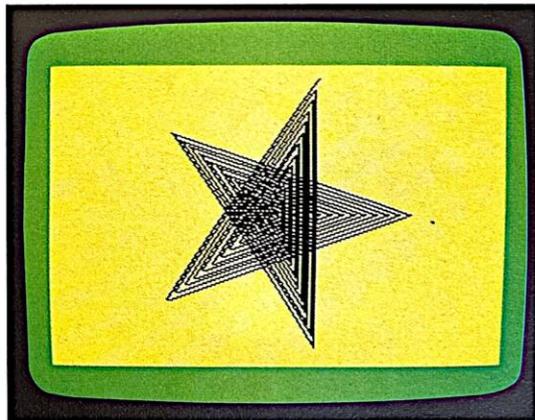
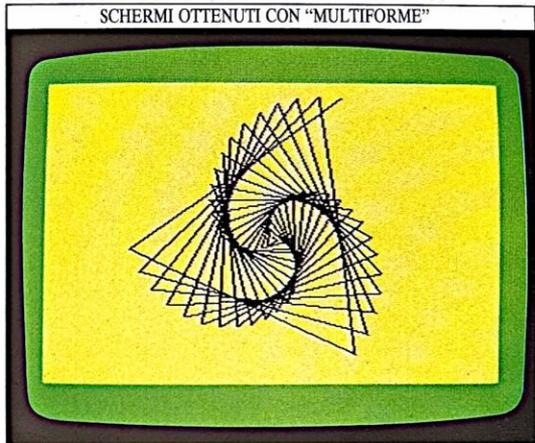
Come funziona il programma
Il programma richiede due parametri. L'angolo di rotazione della tartaruga rimane costante, mentre la lunghezza si incrementa ad ogni giro.
Le linee 10050 e 10060 fanno muovere la tartaruga in avanti e la fanno girare a destra.

La linea 10070 incrementa la lunghezza del percorso ad ogni giro.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine	Pagina
A Alta risoluzione	11
B Cancella e colora	13
C Plot	15
D Disegno	17
F Cancellazione	25

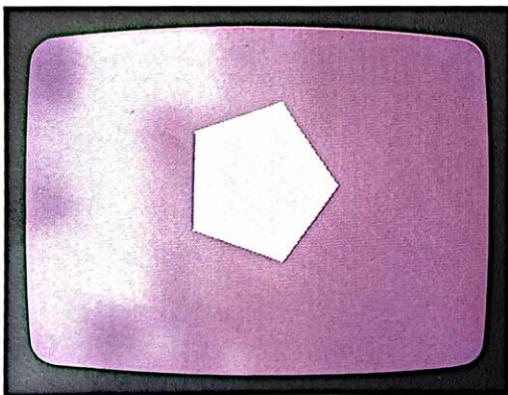
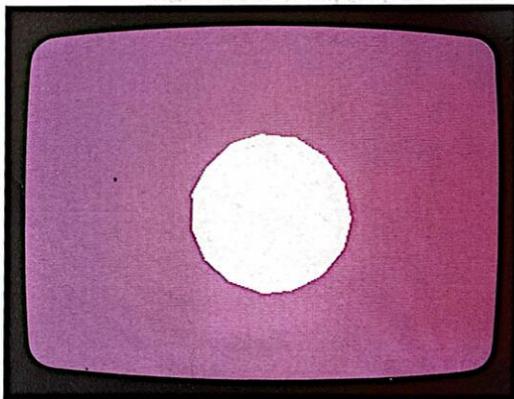
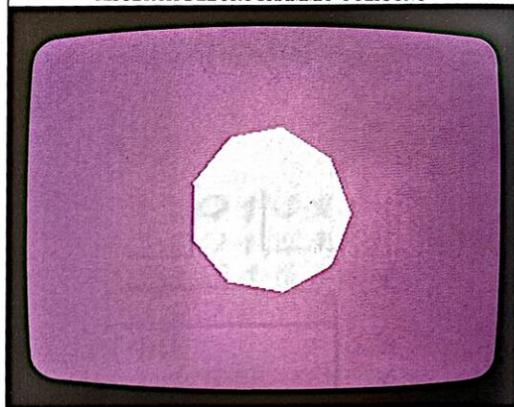
Con questo programma è difficile stabilire che cosa apparirà, ma la grafica della tartaruga è divertente proprio per questo.

SCHERMI OTTENUTI CON "MULTIFORME"

IMMAGINI CON LA TARTARUGA 2

Con la grafica della tartaruga si possono fare molti disegni. La cosa più semplice è disegnare figure geometriche chiuse che iniziano e finiscono nello stesso punto.
Ve ne renderete conto con questo programma che disegna e riempie dei poligoni.
Il programma richiede l'input di due parametri: il primo è la lunghezza del perimetro, il secondo il numero dei lati della figura.
In tutti gli schermi di questa pagina la lunghezza del perimetro è identica (350), mentre varia il numero dei lati (5, 9 e 15). Per far girare questo programma caricate i blocchi di routine A-D e F, il listato ed aggiungete la routine per la tartaruga del blocco M.
Ricordate di inserire tutto nell'ordine esatto.

PROGRAMMA "POLIGONO"

```
LIST

10000 PRINT CHR$(147)
10010 INPUT "PE,N";PE,N
10020 SYS A1 : SYS B1,20
10030 POKE 53280,4
10040 XI=110 : YI=120 : AI=270
10050 P=1 : GOSUB 21000
10060 A=360/N : D=PE/N
10070 FOR C=1 TO N
10080 GOSUB 24000
10090 GOSUB 23000
10100 NEXT C
10110 GOSUB 27000
10120 SYS G1,112,118
10130 GOTO 10130

READY.
```

RISULTATI DEL PROGRAMMA "POLIGONO"

Come vedete, maggiore è il numero dei lati, più diventa difficile distinguere il poligono da un cerchio. Tanto è vero che le routine per il cerchio e per l'arco (di pagina 21) lavorano proprio in questo modo producendo una sequenza di piccole linee.
Altra cosa da notare è che il programma non chiama la routine di inizializzazione della linea 20000, ma imposta i valori sulla linea 10040 in modo che la tartaruga parte dalla sinistra dello schermo.

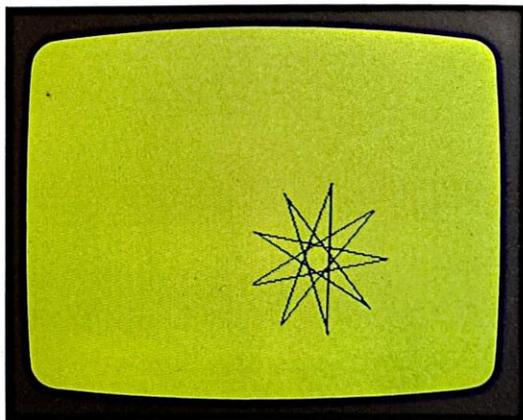
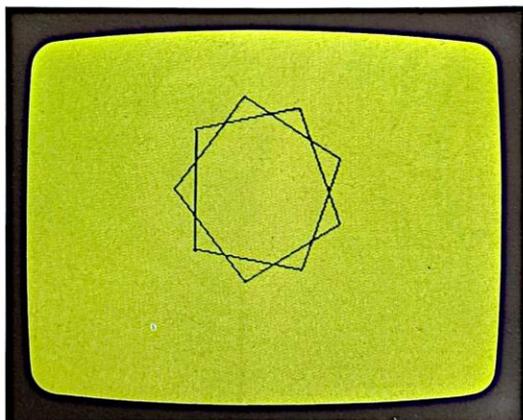
Come usare cicli multipli

Ora che avete imparato a disegnare forme finite, potete usarle per ottenere effetti interessanti. Potete creare, ad esempio, un numero variabile di figure con un vertice in comune, come mostra il seguente programma.

Anche questo programma deve seguire i blocchi di routine A-D e F, e precedere il blocco M. I due schermi (sotto) mostrano i risultati che si ottengono con parametri 5 e 50.

Come esempio finale, provate questo programma che produce i due schermi qui sotto usando parametri 80,80 e 100,160. Anche in questo caso servono i blocchi di routine A-D e F.

PROGRAMMA "FIGURE MULTIPLE"

PROGRAMMA "FIGURE FINITE"

SPIRALI CON LA TARTARUGA

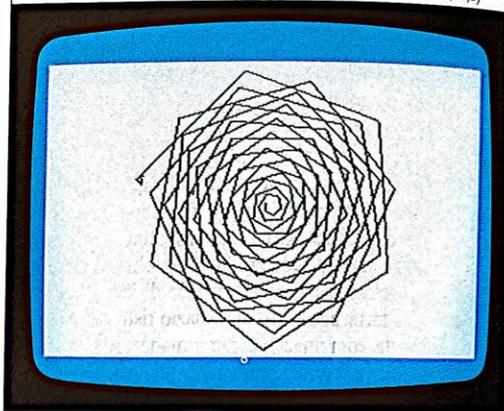
Con la grafica della tartaruga è semplice rendere, in un disegno, l'effetto spirale. Per ottenere il disegno di una spirale, dovete di solito far avanzare la tartaruga di uno spazio via via più lungo, facendola ruotare sempre attorno ad un angolo fisso.

Potete complicare ulteriormente il disegno usando più parametri con il programma seguente. Il programma richiede 3 valori. Questi sono, nell'ordine, la lunghezza dell'avanzamento iniziale, la misura dell'angolo e il valore dell'incremento della lunghezza. I parametri dei due disegni di questa pagina sono 5,60,1 e 5,65,1.

Per provare questo programma caricate, nell'ordine, i blocchi di routine A-D e F, il listato riportato qui sotto e le routine per la tartaruga del blocco M.

RISULTATO DEL PROGRAMMA "SPIRALE" (parametri 5,65,1)

PROGRAMMA "SPIRALE"

```
LIST
10000 PRINT CHR$(147) : POKE 53280,6
10010 INPUT"D,A,C";D,A,C
10020 SYS A1 : SYS B1,3
10030 GOSUB 20000
10040 FOR K=1 TO 100
10050 GOSUB 24000
10060 GOSUB 22000
10070 D=D+C
10080 NEXT K
10090 GOTO 10090

READY.
```

PROGRAMMA "SPIRALE"

01:40

Come lavora il programma

Il programma richiede tre parametri: la misura dell'avanzamento della tartaruga, l'angolo e l'incremento della distanza ad ogni giro. Il grande schermo, qui a lato, mostra il risultato ottenuto con i parametri 5,61,1.

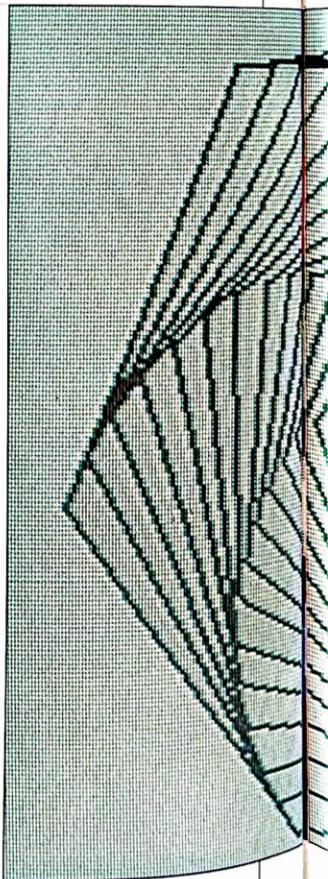
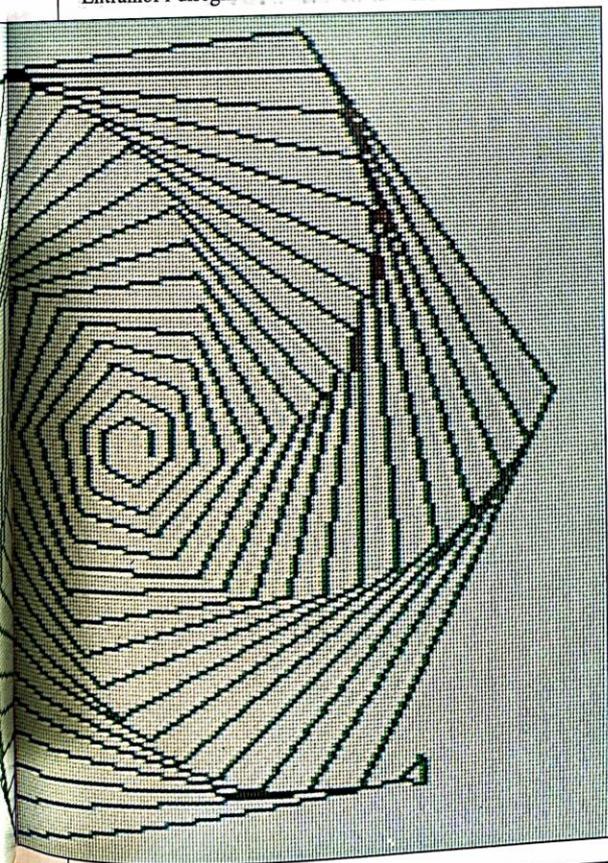
La linea 10010 chiede i tre parametri.

La linea 10030 inizializza la tartaruga, facendola partire dal centro dello schermo.

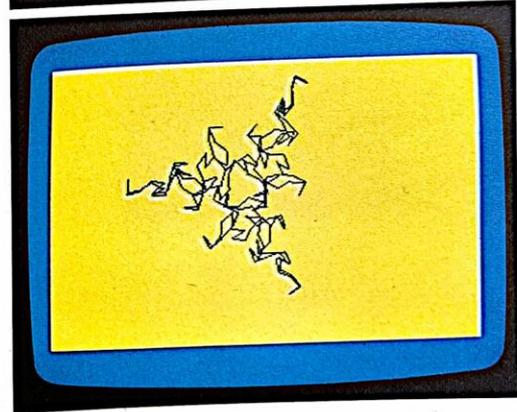
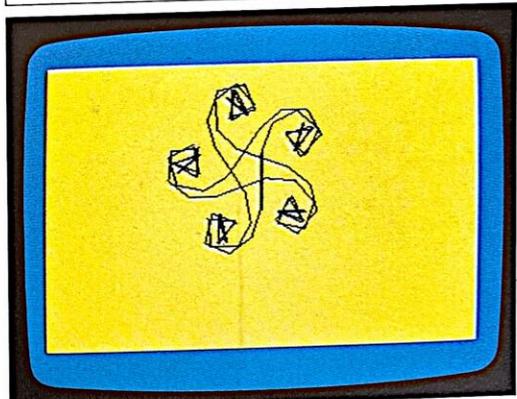
Le linee 10040-10080 formano il ciclo che permette alla tartaruga di avanzare e girare.

La linea 10070 incrementa la distanza usando il numero selezionato all'inizio del programma.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

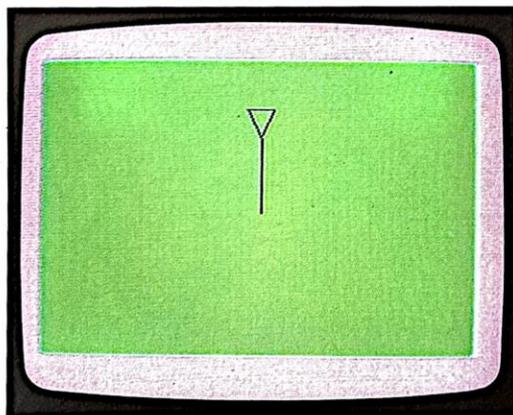
Blocchi di routine	Pagina
A Alta risoluzione	11
B Cancella e colora	13
C Plot	15
D Disegno	17
F Cancellazione	25

Anche nel prossimo programma, che crea un gruppo di figure a spirale, è necessario specificare 3 parametri. I risultati questa volta saranno molto diversi. I parametri riguardano la lunghezza degli spostamenti della tartaruga, l'angolo di rotazione e il valore d'incremento di quest'angolo ad ogni passaggio attraverso il ciclo.
Incrementare il valore dell' angolo invece di quello della distanza, significa avere un risultato del tutto differente e difficilmente prevedibile se ci si basa solo sui valori degli input.
Queste curve vengono definite come "spirali avvolgenti".
Scoprirete che molte combinazioni mandano la tartaruga fuori schermo dopo pochi giri e tocca aspettare magari delle ore per scoprire se mai rientrerà in campo. Il trucco sta nel trovare un angolo iniziale ed un angolo di incremento che mantengano la tartaruga entro uno spazio ristretto. Se avete trovato la giusta combinazione per rimanere entro i limiti dello schermo, creerete dei modelli simili a quelli qui sotto. Entrambi i disegni hanno una simmetria circolare.

La prima figura corrisponde ai parametri 20,2,20, la seconda ai parametri 10,1,78.
La prima figura possiede 5 bracci simmetrici, la seconda 3.

PROGRAMMA "SPIRALI AVVOLGENTI"

```
LIST
10000 PRINT CHR$(147) : POKE 53280,6
10010 INPUT "D,A,C";D,A,C
10020 SYS A1 : SYS B1,103
10030 GOSUB 20000
10040 GOSUB 24000
10050 GOSUB 23000
10060 A=A+C
10070 IF A>360 THEN A=A-360
10080 GOTO 10040
20000 XI=160 : YI=100

READY.
```

USO DEI CARATTERI GRAFICI CON LA TARTARUGA

Altra tecnica molto usata per i disegni con la tartaruga è quella di inserire figure o modelli nelle subroutine. Questo significa che voi potete costruire una figura in modo da richiamarla come una subroutine.
Dopo aver creato questa subroutine, potete muovere la tartaruga attraverso lo schermo disegnando l'immagine in diverse posizioni e con diverse dimensioni.
Considerando che le subroutine si possono annidare (per mezzo di una GOSUB all'interno di un'altra GOSUB) potete combinare le vostre figure ottenendo così figure veramente originali e imprevedibili.
Tutti i programmi, in questa pagina, usano la stessa semplice figura base.
Il primo programma crea una sola figura. Il secondo la ripete per quattro volte in maniera particolare. Il terzo programma ripete l'intero motivo creato dal secondo e lo ripete. Per provare il primo programma, caricate i blocchi A-D e F e aggiungete il programma seguito dal blocco M.
A questo punto potete adattare il programma come segue.

Come ripetere una figura semplice
Il primo programma disegna la figura base. Assomiglia pressappoco ad una mazza da gioco. La parte del programma che disegna la mazza, è contenuta in una subroutine che parte dalla linea 15000. Ora non è difficile procedere, con un'altra subroutine, alla creazione di un carattere grafico quadrato, formato da quattro mazze. Questo è ciò che accade nel secondo programma. Ripetendo questo stesso disegno, nel terzo programma una nuova subroutine creerà un'immagine molto complicata.

ELEMENTO BASE DEL CARATTERE

ASPETTO DEL CARATTERE ALL'INIZIO...

.... E ALLA FINE

Subroutine per disegnare

Potete usare le subroutine per crearvi una raccolta di forme. Annidandole potete unire molte figure; il numero di subroutine che si possono annidare con il Commodore è limitato.

PROGRAMMA "TARTARUGA CON CARATTERI GRAFICI"

02:25

Come lavora il programma

Il programma produce un disegno semplice, lo ripete quattro volte formando un quadrato e infine ripete questo quadrato otto volte. **Le linee 10020-10050** chiamano la subroutine alla linea 12000, muovendo ogni volta la tartaruga. **Le linee 12000-12030** chiamano la subroutine alla linea 15000. **Le linee 15000-15060** producono la mazza.

ROUTINE USATE DAL PROGRAMMA

Blocchi di routine	Pagina
A Alta risoluzione	11
B Cancella e colora	13
C Plot	15
D Disegno	17
F Cancellazione	25

GRIGLIA PER L'ALTA RISOLUZIONE

Le due griglie di questa pagina vi permettono di calcolare le coordinate da usare con le routine grafiche in codice macchina e inoltre consentono di calcolare il totale per riga dei valori dei bit da usare con la routine per la definizione dei caratteri.

La griglia dello schermo

La griglia principale riportata qui sotto, vi fa vedere le coordinate dei punti dell'area visibile dello schermo anche se quando usate le routine grafiche non siete obbligati a usare solo queste coordinate. La maggior parte delle routine accettano comunque valori, sia positivi che negativi, di parametri esterni a quest'area purché non superino le effettive capacità del Commodore. Tutto ciò limita le coordinate ad un massimo di 32.000, il che significa produrre disegni presenti solo parzialmente sullo schermo. Se per esempio digitate SYS E1,160,800,700, vedrete sullo schermo solo una linea leggermente arcuata — cioè l'unica parte visibile di una circonferenza calcolata dal computer. Ricordate che malgrado le parti non visibili sullo schermo siano presenti in memoria, la routine di scroll non può essere usata per rivelarle.

Griglia per i caratteri

Totale per riga dei valori dei bit per la routine Definizione Caratteri. Abbozzando il disegno, sommare il totale per riga.

GRIGLIA PER UN SOLO CARATTERE

Valori dei bit

Totale per riga dei valori dei bit

	1	2	4	8	16	32	64	128
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

PER SCOPRIRE GLI ERRORI

Anche se siete esperti programmatori, potete commettere errori di digitazione. Se avete utilizzato con cura (e con successo) questo libro, avrete imparato a inserire correttamente i numeri DATA del codice macchina. Tuttavia uno o due errori potranno sempre insinuarsi nella vostra copia delle routine: a seconda di dove capitano questi errori può essere che possiate o meno accorgervene subito. Può capitare ad un certo punto di richiamare per la prima volta una routine mai usata prima: se questa contiene un errore rischiate di rovinare il vostro programma, e magari di incontrare anomalie diverse ogni volta che lo mettete in funzione. Come scoprire dove si è sbagliato?

Il programma Checksum (somma di controllo)

Quando trasferite delle informazioni avete bisogno di un programma per controllare che il trasferimento avvenga correttamente. Un modo semplice ma efficace utilizzando l'informazione numerica è quello di sommare insieme tutti i numeri per ottenere una "checksum": potrete quindi comparare le due somme calcolate prima e dopo il trasferimento. Il programma riportato in questa pagina vi permetterà di verificare le vostre routine grazie a questo metodo. Esso andrà ad una routine in codice macchina di cui addizionerà tutti i numeri di DATA in modo da ottenere una checksum che poi confronterà con la lista incorporata.

Come usare il programma Checksum

Per utilizzare questo programma dovete prima inserire il blocco A e farlo girare, quindi incorporarvi il programma Somma di Controllo (checksum). Ora, facendolo girare insieme al blocco A, il programma produrrà il messaggio A-L?, che chiede il numero della routine da controllare. Se premerete A, il programma visualizzerà il messaggio DATA OK se il blocco è corretto o DATA ERROR nel caso contrario. Qualsiasi altro messaggio dato dal BASIC come risultato di un errore indica che uno o più risultati DATA contenuti nel blocco A sono falsi; in questo caso dovete cercare di correggere l'errore. Quando avrete verificato l'esattezza del primo blocco in codice macchina potrete andare avanti e controllare gli altri blocchi ma dovete sempre controllare per primo il blocco A perché il programma Checksum usa la routine di ripristino. Troverete poi che la routine di fusione è utilizzabile per aggiungere questo programma alla fine delle routine che vorrete testare.

Dopo aver combinato e collaudato il blocco A in questo modo, potrete proseguire nella verifica di qualsiasi altro blocco: prima lo caricate, poi incorporate il programma Checksum. Se il blocco contiene qualcosa di scorretto appare il messaggio DATA ERROR. La possibilità che un listato non corretto possa per pura coincidenza produrre un risultato esatto (e viceversa) è reale: di fronte al messaggio DATA ERROR potete essere certi che un errore c'è.

Come evitare gli errori

Dal momento che le routine producono il codice-macchina, e perciò un errore può provocarne l'autodistruzione, è meglio salvare le routine mentre le state digitando che non provarle prima e salvarle poi. Ad esempio, l'accidentale permanenza di un carattere sullo schermo può danneggiare la routine e bloccare il computer in uno stato da cui potete uscire solo sconnettendolo. Inoltre se, una volta inserite, le routine dovessero sembrare inefficaci, cercate di saltare la prima linea della prima routine, utilizzando GOTO: infatti le routine vengono ignorate quando il loro primo numero di DATA è per caso già presente in memoria.

PROGRAMMA CHECKSUM

```
10000 PRINT CHR$(147)
10010 INPUT "A-L";A$
10020 IF A$<"A" OR A$>"L" THEN 10000
10030 A=ASC(A$)-64
10040 ON A GOTO 10080,10100,10120
10050 ON A-3 GOTO 10140,10160,10180
10060 ON A-6 GOTO 10200,10220,10240
10070 ON A-9 GOTO 10260,10280,10300
10080 L=0 : C=22319 : B=253
10090 GOSUB 10360 : GOTO 10320
10100 L=650 : C=34257 : B=275
10110 GOSUB 10360 : GOTO 10320
10120 L=1240 : C=8606 : B=76
10130 GOSUB 10360 : GOTO 10320
10140 L=1540 : C=46426 : B=389
10150 GOSUB 10360 : GOTO 10320
10160 L=2540 : C=39981 : B=358
10170 GOSUB 10360 : GOTO 10320
10180 L=3240 : C=2067 : B=19
10190 GOSUB 10360 : GOTO 10320
10200 L=3540 : C=47612 : B=393

READY.
```

```
LIST 10210-

10210 GOSUB 10360 : GOTO 10320
10220 L=4240 : C=26764 : B=203
10230 GOSUB 10360 : GOTO 10320
10240 L=4640 : C=6326 : B=50
10250 GOSUB 10360 : GOTO 10320
10260 L=4840 : C=27057 : B=217
10270 GOSUB 10360 : GOTO 10320
10280 L=5240 : C=8484 : B=63
10290 GOSUB 10360 : GOTO 10320
10300 L=5440 : C=65736 : B=490
10310 GOSUB 10360
10320 IF T=C THEN 10340
10330 PRINT "DATA ERROR" : END
10340 PRINT "DATA OK" : PRINT
10350 GOTO 10010
10360 RESTORE : IF L<>0 THEN SYS A3,L
10370 T=0 : FOR K=1 TO B : READ D
10380 T=T+D : NEXT K : RETURN
READY.
```

LISTA DI CONTROLLO DELLE ROUTINE

La tavola principale raccoglie i dati di tutte le routine in linguaggio macchina, trovate in questo manuale escluso il blocco M (la grafica della tartaruga), in linguaggio BASIC. La tavola fornisce tutte le informazioni sull'uso delle routine in linguaggio macchina, necessarie ai vostri programmi.

Sintassi

Tutte le routine esigono l'uso corretto della sintassi.
Ogni routine viene chiamata dal programma BASIC principale con il comando SYS, seguito dalla variabile che identifica la routine (B1,H2 ecc.) e successivamente dai parametri, se la routine li richiede. Ricordate di mettere una virgola fra un'informazione e l'altra, come mostra la tavola.
Dal momento che le routine sono attivate da variabili, che contengono 5 indirizzi della memoria, è importante non servirsi mai delle stesse variabili per rappresentare qualsiasi valore. Se chiamaste, ad esempio, due set di coordinate A1,B1 e A2,B2 probabilmente provochereste una rottura del programma dato che queste variabili sono già utilizzate nel blocco A e chiamano gli indirizzi di 4 routine.

Blocco	Pagina	Titolo	Sintassi	Parametri	
A	11	Alta risoluzione	SYS A1	Nessuno	
A	11	Bassa risoluzione	SYS A2	Nessuno	
A	11	Ripristino	SYS A3,N	N	numero di linea del programma
A	11	Recupero	SYS 49271	Nessuno	
A	11	Fusione	SYS 49297,A$ [,8]	A$	nome del file
B	13	Cancella e colora	SYS B1,C	C	codice colore
B	13	Colore del blocco	SYS B2,X,Y,C	X,Y C	coordinate blocco codice colore
C	15	Plot	SYS C1,X,Y	X,Y	coordinate del punto
D	17	Disegno	SYS D1,X,Y	X,Y	coordinate fine linea
E	21	Cerchio	SYS E1,X,Y,R	X,Y R	coordinate del centro lunghezza raggio
E	21	Arco	SYS E2,X,Y,R,P,Q	X,Y R P Q	coordinate del centro lunghezza raggio angolo di partenza angolo finale
F	25	Cancellazione	SYS F1,N	N	acceso/spento
G	27	Riempimento	SYS G1,X,Y	X,Y	coordinate di partenza
H	31	Copia ROM	SYS H1	Nessuno	
H	31	codiceTesto	SYS H2,X,Y,A$	X,Y A$	coordinate di partenza testo
I	33	Definizione dei caratteri	SYS I1,C,X1-X8	C X1-X8	codice carattere totali dei bit di una riga
J	35	Riempimento caratt. grafici	SYS J1,X,Y,C	X,Y C	coordinate punto codice carattere
K	39	Duplicazione	SYS K1,X,Y,A,B	X,Y A,B	coordinate matrice originale coordinate matrice di destinazione
L	43	Scroll	SYS L1,D,C	D C	direzione codice colore

Parametri
La tabella mostra i parametri che devono essere specificati per ogni routine ed i limiti di spazio esistenti per ogni parametro. Le routine che eseguono particolari operazioni, come il passaggio dalla bassa all'alta risoluzione, non richiedono parametri.

Variabilità dei parametri
Le variabili dei parametri qui rappresentate indicano i valori che danno risultati interi o parziali sul video. Alcune routine accettano parametri che agiscono completamente fuori schermo, ma il computer ricorda comunque anche le coordinate "invisibili". Questo significa, ad esempio, che con la grafica della tartaruga, l'azione di un programma può scomparire temporaneamente dallo schermo, per ricomparire più tardi. Con le routine grafiche lo schermo non è che un'angusta finestrella da cui è possibile vedere solo una piccola parte della teorica area totale del display. La maggior parte delle routine, però, ammettono, come valori delle coordinate quelli compresi nell'intervallo dei numeri interi accettati dal Commodore (massimo 32000). L'area teorica di rappresentazione è composta da sedicimila schermi di cui uno solo realmente visibile.

Intervalli	Indirizzo	Checksum
—	49273	22319
—	49254	
numero linea	49209	
—	49271	
nome del file	49297	
0-255	49559	34257
03-319 e 0-199 0-255	49634	
0-319 e 0-199	49712	8606
0-319 e 0-199	49792	46426
0-319 e 0-199 qualsiasi valore	50202	39981
0-319 e 0-199 qualsiasi valore qualsiasi valore qualsiasi valore	50225	
0=off 1=on	50560	2067
0-319 e 0-199	50694	47612
—	51104	
0-319 e 0-199 qualsiasi testo	51167	26764
0-255 0-255 ognuno	51328	6326
0-319 e 0-199 0-255	51394	27057
0-319 e 0-199 0-319 e 0-199	51616	8484
1=sinistra, 0=destra 0-255	51689	65736

Indirizzo
L'indirizzo di partenza di ogni routine mostra dove comincia il linguaggio macchina nella memoria. Ogni indirizzo di partenza è rappresentato da una variabile. Per esempio, l'indirizzo 49273, nel quale inizia la routine in linguaggio macchina che fa passare lo schermo in alta risoluzione, è rappresentato dalla variabile A1. Perciò, per attivare la routine per l'alta risoluzione, dovete digitare il comando SYS A1 oppure SYS 49273.

Checksum (o "controllo di somma")
Queste cifre sono quelle usate nel programma checksum a pag. 61 e servono a verificare se il totale dei numeri dei DATA di una routine è corretto. È un modo semplice per controllare un listato che usa routine in linguaggio macchina. La spiegazione è a pag. 61.

CODICI DEL COLORE DEL COMMODORE

Le combinazioni dei colori sono codificate da un singolo numero da 0 a 255. Per selezionare qualsiasi combinazione di colore dovete addizionare i due numeri mostrati. Il codice risultante verrà usato con la routine cancella e colora e la routine per lo scroll.

Colore	Colore principale	Colore sfondo
Nero	0	0
Bianco	16	1
Rosso	32	2
Celeste	48	3
Viola	64	4
Verde	80	5
Blu	96	6
Giallo	112	7
Arancio	128	8
Marrone	144	9
Rosa	160	10
Grigio scuro	176	11
Grigio	192	12
Verde chiaro	208	13
Azzurro	224	14
Grigio chiaro	240	15

INDICE ANALITICO

La prima presentazione di ogni argomento è evidenziata dal numero di pagina scritto in **neretto.**

COLLANA DI PROGRAMMAZIONE

Oltre il BASIC, nel mondo della grafica avanzata
in linguaggio macchina

Con l'aiuto di semplici programmi BASIC e di alcune routines
in linguaggio macchina appositamente predisposte e pronte per l'uso,
questo libro vi spiega come produrre immagini grafiche
ad alta risoluzione, in una frazione del tempo
che occorrerebbe usando il solo BASIC.
Un editor grafico, un generatore di figure "turtle graphics"
e una ricca collezione di programmi dimostrativi vi aiuteranno
a sfruttare tutte le potenzialità del Commodore 64, senza la necessità
di conoscere la programmazione in linguaggio macchina.
Insieme, il Libro 3 e il Libro 4 di questa serie
formano un sistema grafico completo e autosufficiente
per il Commodore 64.

0027043-9

(24019) Lire 24.500